



Porovnání výkonnosti pracovníků dceřiných firem vybrané nadnárodní společnosti ve vybraném výrobním procesu

Diplomová práce

Studijní program: N6208 – Ekonomika a management
Studijní obor: 6208T085 – Podniková ekonomika - Podnik v mezinárodním prostředí
Autor práce: **Bc. Roman Kühř**
Vedoucí práce: Ing. Jaroslav Demel, Ph.D.





Performance comparison of workers in subsidiaries of multinational company in selected manufacturing process

Diploma thesis

Study programme: N6208 – Economics and Management
Study branch: 6208T085 – Enterprise in the International Environment
Author: **Bc. Roman Kühř**
Supervisor: Ing. Jaroslav Demel, Ph.D.



ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Roman Kühn**
Osobní číslo: **E14000273**
Studijní program: **N6208 Ekonomika a management**
Studijní obor: **Podniková ekonomika - Podnik v mezinárodním prostředí**
Název tématu: **Porovnání výkonnosti pracovníků dceřiných firem vybrané nadnárodní společnosti ve vybraném výrobním procesu**
Zadávací katedra: **Katedra marketingu a obchodu**

Z á s a d y p r o v y p r a c o v á n í :

1. Organizace a řízení nadnárodních společností
2. Sledování výkonnosti pracovníků ve výrobních podnicích
2. Charakteristika dceřiných firem
3. Analýza vybraného výrobního procesu pracovníků dceřiných firem
5. Porovnání výkonnosti
6. Návrh na zlepšení výkonnosti pracovníků

Rozsah grafických prací:

Rozsah pracovní zprávy:

65 normostran

Forma zpracování diplomové práce: **tištěná/elektronická**

Seznam odborné literatury:

IMAI, Masaaki. Kaizen: metoda, jak zavést úspornější a flexibilnější výrobu v podniku. Brno: Computer Press, 2007. ISBN 978-80-251-1621-0.

GILBERTOVÁ, Sylva a Oldřich MATOUŠEK. Ergonomie: optimalizace lidské činnosti. Praha: Grada Publishing, 2002. ISBN 80-247-0226-6.

ARMSTRONG, Michael. Řízení lidských zdrojů: nejnovější trendy a postupy. Praha: Grada Publishing, 2007. ISBN 978-80-247-1407-3.

EMILIANI, Bob, David J. STEC, Lawrence GRASSO a James STODDER. Better thinking, better results: case study and analysis of an enterprise-wide lean transformation. 2nd ed. Kensington, Conn.: Center for Lean Business Management, 2007. ISBN 09-722-5912-0.

BLAŽEK, Ladislav, Alena ŠAFROVÁ DRÁŠILOVÁ, Lawrence GRASSO a James STODDER. Nadnárodní společnosti v České republice: vývojové trendy, organizace a řízení, kultura a odpovědnost. Praha: C. H. Beck, 2013. ISBN 978-80-7400-478-0.

Elektronická databáze článků ProQuest (knihovna.tul.cz)

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Jaroslav Demel, Ph.D.

Katedra marketingu a obchodu

Konzultant diplomové práce:

Jaroslav Froněk

Datum zadání diplomové práce:

30. října 2015

Termín odevzdání diplomové práce:

31. května 2017

doc. Ing. Miroslav Žižka, Ph.D.
děkan



doc. Ing. Jozefína Šimová, Ph.D.
vedoucí katedry

V Liberci dne 30. října 2015

Prohlášení

Byl jsem seznámen s tím, že na mou diplomovou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb., o právu autorském, zejména § 60 – školní dílo.

Beru na vědomí, že Technická univerzita v Liberci (TUL) nezasahuje do mých autorských práv užitím mé diplomové práce pro vnitřní potřebu TUL.

Užiji-li diplomovou práci nebo poskytnu-li licenci k jejímu využití, jsem si vědom povinnosti informovat o této skutečnosti TUL; v tomto případě má TUL právo ode mne požadovat úhradu nákladů, které vynaložila na vytvoření díla, až do jejich skutečné výše.

Diplomovou práci jsem vypracoval samostatně s použitím uvedené literatury a na základě konzultací s vedoucím mé diplomové práce a konzultantem.

Současně čestně prohlašuji, že tištěná verze práce se shoduje s elektronickou verzí, vloženou do IS STAG.

Datum: 5.5.2015

Podpis: 

Poděkování

Na tomto místě bych chtěl poděkovat vedoucímu diplomové práce Ing. Jaroslavu Demelovi, Ph.D. za jeho vstřícný přístup a odborné rady, které mi poskytoval v průběhu vypracování diplomové práce. Dále bych chtěl poděkovat výrobnímu manažerovi Jaroslavu Froňkovi za poskytnutí konzultací a cenných materiálů.

Anotace

Diplomová práce se zabývá porovnáním výkonnosti pracovníků ve vybraných dceřiných závodech Denso Corporation a navrhuje praktické návrhy (kaizen) k zlepšení produktivity práce. Cílem diplomové práce je porovnat pracovní výkonnost ve vybraných dceřiných společnostech Denso Corporation a následně vypracování návrhu na zlepšení výkonnosti pracovníků. Teoretická část se zabývá organizací a řízením nadnárodních společností, výrobním systémem Toyota a pracovní výkonností. Analytická část se zabývá charakteristikou dceřiných závodů, analýzou vybraných procesů a následným porovnáním výkonnosti pracovníků v dceřiných firmách ve sledovaných procesech. Na závěr práce jsou ověřeny hypotézy týkající se pracovního výkonu a jsou navržena praktická doporučení k zlepšení produktivity práce.

Klíčová slova

Kaizen, dceřiná firma, pracovní výkonnost, štíhlá výroba, ergonomie,

Annotation

This masteral thesis presents a comparison of the performance of employees in selected subsidiaries of Denso Corporation and proposes practical proposals (kaizen) to improve productivity of labor. The aim of the thesis is to compare the performance of work in selected subsidiaries of Denso Corporation and then outline a proposal for improving the performance of employees. The theoretical part deals with the organization and management of multinational companies, Toyota production system and job performance. The analytical part deals with the characteristics subsidiary factories, analysis of selected processes and the subsequent comparison of the performance of employees in subsidiaries in monitored processes. At the end of the work are validated hypotheses regarding job performance and proposes practical recommendations for improvements in labor productivity.

Keywords

Kaizen, subsidiary, company, working performance, lean manufacturing, ergonomics

Obsah

Seznam ilustrací.....	11
Seznam tabulek.....	13
Seznam zkratk.....	14
Úvod	15
1 Nadnárodní společnosti a výrobní systémy	16
1.1 Přímé zahraniční investice	17
1.1.1 Rozhodování nadnárodních firem o přímých zahraničních investicích	18
1.2 Organizace nadnárodních společností.....	20
1.2.1 Zahraniční dceřiné společnosti.....	20
1.2.2 Mezinárodní divize.....	21
1.2.3 Globální organizace.....	21
1.3 Druhy výrobních systémů používaných nadnárodními korporacemi	22
1.4 Toyota Production System a „štíhlá výroba“	23
1.4.1 Just-in-time	25
1.4.2 Heijunka	26
1.4.3 Standardizovaná práce.....	27
1.4.1 Kaizen.....	27
1.4.2 Kaizen zaměřený na eliminaci výrobních ztrát (muda)	34
2 Pracovní výkonnost	38
2.1 Pracovní výkon, jeho determinanty a kritéria	38
2.1.1 Měření a kritéria pracovního výkonu	39
2.2 Řízení pracovního výkonu	40
2.3 Hodnocení výkonnosti pracovníků	42
2.4 Ergonomie práce	45
3 Denso Corporation a jeho dceřiné společnosti	46
3.1 Mateřská společnost Denso Corporation	46
3.2 Denso International Europe B.V. a Denso Europe B.V.....	49
3.2.1 Vývoj ekonomické situace v Evropě.....	49
3.2.2 Budoucí plán Denso International Europe	50
3.2.3 Denso Manufacturing Czech s.r.o. (DMCZ).....	51

3.2.4 Denso Manufacturing UK, LTD. (DMUK)	53
3.4. Denso International America, Inc.	55
3.4.1 Vývoj ekonomické situace Denso International America.....	55
3.4.2 Budoucí plán Denso International America	56
3.4.3 Denso Manufacturing Michigan, Inc. (DMMI)	56
4 Analýza vybraného výrobního procesu	58
4.1 Představení výrobního procesu	58
4.1.1 Výparník.....	60
4.2 Core Assembly Line (C/A)	61
4.3. Hélioový test	64
4.4. Povrchová úprava	64
5 Porovnání výkonnosti pracovníků dceřiných společností	66
5.1 Porovnání základních údajů dceřiných společností	66
5.2 Porovnání výkonnosti pracovníků dceřiných firem na Core Assembly Line (C/A)..	67
5.2.1 Celkové výsledky za proces C/A	68
5.2.2 Porovnání výsledků mezi jednotlivými směny na C/A.....	72
5.2.3 Závěrečné vyhodnocení výsledků procesu.....	74
5.3 Porovnání výkonnosti pracovníků dceřiných firem na helioovém testu.....	75
5.3.1 Celkové výsledky za celý proces	75
5.3.2 Porovnání výsledků mezi jednotlivými směny na helioovém testu	79
5.3.3 Závěrečné vyhodnocení výsledků procesu.....	81
5.4 Porovnání výkonnosti pracovníků dceřiných firem na povrchové úpravě	82
5.4.1 Celkové výsledky za jednotlivé povrchové úpravy.....	82
5.4.2 Porovnání výsledků mezi jednotlivými směny na ST	86
5.4.3 Závěrečné vyhodnocení výsledků procesu.....	88
5.5 Porovnání pracovní výkonnosti na středisku výparník	89
5.6 Testování hypotéz	93
5.6.1 Zjištění závislosti pracovní výkonnosti (OR) na strojních poruchách	94
5.6.2 Zjištění závislosti pracovní výkonnosti (OR) na nedostatku kusů z předchozího procesu	95
5.6.3 Ověření nezávislosti pracovní výkonnosti (OR) na pohlaví v helioovém testu v dceřiném závodě DMMI	96

5.4.4 Ověření, že DMCZ má za všechny sledované procesy vyšší střední hodnotu OR než DMUK	97
5.4.5 Ověření, že DMCZ a DMUK mají stejné střední hodnoty OR v procesu povrchová úprava	97
6 Návrhy na zlepšení produktivity práce v DMCZ	98
6.1 Návrhy na zlepšení pracovní výkonnosti v oblasti ergonomie práce	98
6.2 Návrhy na zlepšení pracovní výkonnosti v ostatních oblastech	101
Závěr	103
Seznam použité literatury	105
Seznam příloh	107

Seznam ilustrací

Obr. 1: Koncept Toyota Production Systém

Obr. 2: PDCA cyklus

Obr. 3: Pojetí nákladů v japonských firmách

Obr. 4: Kaizen zaměřený na eliminaci úzkých míst

Obr. 5: Karakuri

Obr. 6: Vývoj a podíl jednotlivých oblastí na obratu Denso Corporation

Obr. 7: Vývoj a podíl jednotlivých oblastí na provozním zisku Denso Corporation

Obr. 8: Vývoj zaměstnanosti v Denso Corporation

Obr. 9: Vývoj obratu a zisku Denso v Evropě

Obr. 10: Národnostní složení pracovníků DMCZ

Obr. 11: Národnostní složení pracovníků DMUK

Obr. 12: Vývoj obratu a zisku Denso v Severní Americe

Obr. 13: Národnostní složení pracovníků DMMI

Obr. 14: Popis výparníku

Obr. 15: Vyváženost výrobního procesu C/A

Obr. 16: Histogram četností OR v DMCZ na lince C/A

Obr. 17: Histogram četností OR v DMMI na lince C/A

Obr. 18: Histogram četností OR v DMUK na lince C/A

Obr. 19: Krabicové grafy na C/A

Obr. 20: Histogram četností výkonů na ranní směně v DMCZ

Obr. 21: Krabicové grafy na C/A podle jednotlivých směn

- Obr. 22: Histogram četností OR v DMCZ na heliovém testu
- Obr. 23: Histogram četností OR v DMMI na heliovém testu
- Obr. 24: Histogram četností OR v DMUK na heliovém testu
- Obr. 25: Krabicové grafy na Heliových testech
- Obr. 26: Histogram četností výkonů v DMUK na ranní směně
- Obr. 27: Krabicové grafy na heliových testech podle jednotlivých směn
- Obr. 28: Histogram četností OR v DMCZ na povrchové úpravě
- Obr. 29: Histogram četností OR v DMMI na povrchové úpravě
- Obr. 30: Histogram četností OR v DMUK na povrchové úpravě
- Obr. 31: Krabicové grafy na povrchových úpravách
- Obr. 32: Histogram četností výkonů na noční směně v DMUK
- Obr. 33: Krabicové grafy na povrchových úpravách podle jednotlivých směn
- Obr. 34: Histogram četností celkových sledovaných výkonů v DMCZ
- Obr. 35: Histogram četností celkových sledovaných výkonů v DMMI
- Obr. 36: Histogram četností celkových sledovaných výkonů v DMUK
- Obr. 37: Krabicové grafy za všechny výkony dceřiných firem
- Obr. 38: Výstup za všechny procesy v jednotlivých dceřiných závodech
- Obr. 39: Regresní přímka popisující vztah mezi poruchami a OR
- Obr. 40: Hydraulická mechanizovaná židle

Seznam tabulek

Tab. 1: Srovnání hlavních rysů Kaizen a inovace

Tab. 2: Pracovní podmínky v jednotlivých dceřiných společnostech

Tab. 3: Čas taktu a výrobní kapacita za směnu u sledovaných dceřiných závodů

Tab. 4: Výsledky OR na C/A jednotlivých dceřiných závodů

Tab. 5: Výsledky OR za C/A podle směn u jednotlivých dceřiných závodů

Tab. 6: Výsledky OR za heliový test u jednotlivých dceřiných závodů

Tab. 7: Výsledky OR za heliové testy podle směn u jednotlivých dceřiných závodů

Tab. 8: Výsledky OR za povrchovou úpravu u jednotlivých dceřiných závodů

Tab. 9: Výsledky OR za povrchovou úpravu podle směn u jednotlivých dceřiných závodů

Tab. 10: Celkové výsledky za sledované procesy

Tab. 11: Medián vyrobených kusů v procesech u jednotlivých závodů Denso

Seznam zkratk

C/A	Core Assembly Line
DMCZ	Denso Manufacturing Czech, s.r.o.
DMMI	Denso Manufacturing Michinan, Inc.
DMUK	Denso Manufacturing United Kingdom, Ltd.
HVAC	Heating Ventilating Air-conditioning
HE	Helium Test
JIT	Just in Time
OECD	Organisation for Economic Co-operation and Development
OR	Operation Ratio
PZI	Přímé zahraniční investice
ROI	Return of investment
QR	Quickly Response
ST	Surface Treatment
TPS	Toyota Production System

Úvod

Tato diplomová práce v sobě zahrnuje několik oblastí, které jsou vzájemně provázány. Konkrétně se jedná o problematiku nadnárodních korporací, výrobních systémů a pracovní výkonnosti. Jelikož autor studuje podnikovou ekonomiku se specializací na podnik v mezinárodním prostředí a využil možnosti odborné praxe v Denso Manufacturing Czech ve které získal praktické zkušenosti, ukázalo se že zvolené téma, které se zabývá porovnáním pracovní výkonnosti v dceřiných společnostech Denso Corporation, byla správná volba.

Nejprve se práce zabývá nadnárodními korporacemi, jejich organizací a výrobními systémy. Následně je popsán Toyota Production System a filosofie kaizen, která je aplikována v japonských společnostech, včetně Denso Corporation a jejich dceřiných závodech. Dále je v teoretická část věnována pracovní výkonnosti, její determinantám a hodnocení pracovního výkonu.

Analytická část začíná charakteristikou Denso Corporation a jejími dceřinými společnostmi Denso Manufacturing Czech, Denso Manufacturing Michigan a Denso Manufacturing UK, které jsou předmětem výzkumu diplomové práce. V této kapitole je zmapován ekonomický vývoj a v jednotlivých regionech a současně popsány plány Denso Corporation do budoucnosti. Po této kapitole následuje analýza procesů na středisku výparník, jejíž výsledky jsou předmětem porovnání výkonnosti pracovníků. Na analýzu procesů navazuje samotné porovnávání výkonnosti pracovníků na všech třech vybraných procesech na výparníku podle operation ratio po dobu dvou měsíců, kde jsou shrnuty výsledky nejen za všechny procesy, ale také za všechny směny. Porovnány jsou střední hodnoty a variabilita výkonů v jednotlivých závodech. Následně jsou stanoveny hypotézy, které jsou pomocí statistických metod buď přijaty nebo vyvráceny.

V závěrečné části se autor věnuje praktickým doporučením k zlepšení produktivity práce na jednotlivých procesech, které mohou být přínosné jak podnik, tak pro zaměstnance pracující na daných pozicích.

1 Nadnárodní společnosti a výrobní systémy

Nadnárodní společnost je organizace, která provozuje své podnikatelské aktivity prostřednictvím zahraničních dceřiných společností ve více než v jedné zemi, tedy nejen v zemi, kde mají své sídlo a původ. V poslední době jsou označovány jako multinacionální a transnacionální společnosti. Podle definice OECD se jedná o „společnosti nebo jednotky, jejichž vlastnictví je soukromé, státní nebo smíšené, které jsou založené v různých zemích a vzájemně propojené tak, že jedna nebo více z nich může vyvíjet významný vliv na činnost druhých zvláště s ohledem na společné využívání znalostí a zdrojů.“ Transnacionální společnosti jsou organizace, které uplatňují globální podnikatelské strategie, organizace a řízení. Svět chápou jako jeden velký trh a podle toho alokují své zdroje a využívají komparativních výhod. Příčinou vzniku nadnárodních korporací je hledání nových trhů pro odbyt zboží a služeb či hledání lokace pro efektivnější a hospodárnější výrobu. Díky hromadné výrobě mohou nadnárodní korporace využívat úspory z rozsahu a také mohou těžit z monopolního postavení na lokálních trzích.

Z ekonomického pohledu mají nadnárodní společnosti následující základní znaky:

- Organizační jednotky v druhé zemi vznikly formou přímých zahraničních investic.
- Rozhodující vliv vůči zahraničním jednotkám ze strany mateřské společnosti z titulu vlastníka rozhodující části akcií.
- Možnost společného využívání a přelévání zdrojů.

Většina nadnárodních korporací má sídlo ve vyspělých zemích a kontrolují 1/3 světového obchodu. Někdy jsou s těmito organizacemi spojovány nekalé obchodní praktiky jako je cenový dumping (prodej vyváženého zboží je levnější než v zemi výroby), lobbying, využívání dětské práce nebo zneužívání ochrany duševního vlastnictví k vlastnímu zájmu.

Mezi pozitivní stránky nadnárodních korporací patří následující: zvyšují objem mezinárodního obchodu, zajišťují vědu a výzkum umožňující technologické inovace, redukují náklady na zboží důsledným uplatňováním principu komparativní výhody, vytvářejí pracovní místa, podporují zvyšování kvalifikace zaměstnanců, odstraňují národní bariéry a akcelerují globalizaci mezinárodní ekonomiky, kultury a pravidel vládnoucích mezinárodnímu obchodu. Naopak mezi negativní stránky nadnárodních společností patří:

umožnění růstu oligopolistickým konglomerátům, které snižují úroveň konkurence a volného podnikání. Dále korporace zvyšují kapitál v hostitelských zemích, ale zisky exportují zpátky do domovské země. Exportují zastaralé technologie do rozvojových zemí, omezují mzdy zaměstnanců, narušují kulturní tradice a národní difference, ponechávají na jejich místě homogenní světovou kulturu s důrazem na konzumní způsob života a zvětšují rozdíly mezi bohatými a chudými zeměmi (Buchta, 2008).

1.1 Přímé zahraniční investice

Přímá zahraniční investice (PZI) je charakterizována jako investice, jejímž zájmem je založení, získání nebo rozšíření trvalých ekonomických vztahů mezi investorem jedné země a podnikem se sídlem v jiné zemi. Zahraniční investoři transferují do daného státu intelektuální kapitál, progresivní technologie, technické i organizační know-how a vytvářejí tak nové pracovní příležitosti. Díky těmto vymoženostem se většina zemí snaží podporovat příliv zahraničních investic a zahraničním investorům nabízí výhody ve formě různých investičních pobídek např. daňové úlevy, granty, dotace nebo podpory na místní úrovni, které mohou spočívat ve výhodném prodeji nebo bezplatném zajištění pozemků či zajištění infrastruktury.

Rozhodnutí kapitálového vstupu na zahraniční ovlivňují 4 hlavní faktory: marketingový, nákladový, obchodněpolitický a investiční.

Kapitálový vstup na zahraniční trh formou zahraničních investic může mít následující podoby:

- Investice na zelené louce. Nově založené a postavené podniky. Investice přinášejí do země více kapitálu a moderní technologie. Jsou větším přínosem z hlediska tvorby pracovních míst.
- Akvizice a fúze. Nebo-li převzetí tuzemského podniku a sloučení podniků.
- Uzavření dohody o společném podniku – joint venture. Samostatná právnická osoba.
- Získání majetkového podílu v tuzemském podniku.

Přímé zahraniční investice zažívají v posledních letech dynamický růst a působí na efekty, které přímo ovlivňují vývoj národních ekonomik a světových trhů.

Přímým efektem na ekonomiku je zvětšení objemu finančního kapitálu, který se následně multiplikuje v ekonomice a způsobuje hospodářský růst. Nepřímé efekty se promítají v získání moderních technologií zvyšující produktivitu práce, know-how, se kterým zároveň roste kvalifikace lidského kapitálu nebo zlepšení image domácích produktů i podniků. Dalším nepřímým efektem je rozvoj subdodavatelů, kteří jsou nuceni přizpůsobit se světovým technickým standardům a jsou vedeni nadnárodními korporacemi, což urychluje jejich vlastní rozvoj. PZI také ovlivňují měnový kurz domácí země, konkrétně se to promítne ve zhodnocení měnového kurzu, kdy je zvýšená poptávka po peněžní jednotce domácí země. Zhodnocení negativně ovlivňuje prodejní aktivitu domácích exportérů, kteří ztrácejí konkurenceschopnost vlivem relativním zdražení vývozu. Je zde i riziko použití zisků místo na další investice, použití na jinou činnost podle rozhodnutí mateřské společnosti (Buchta, 2008).

1.1.1 Rozhodování nadnárodních firem o přímých zahraničních investicích

Faktorů, které ovlivňují rozhodovací proces analyzující podstatné atributy umístění firem v konkrétní lokalitě je několik. Patří mezi ně například velikost firmy, blízkost trhu, současná zahraniční zkušenost, fáze životního cyklu produktu, nebo odvětvím, v němž daná nadnárodní korporace operuje.

Velikost společnosti – čím je společnost větší, tím má svůj rozhodovací proces důkladnější a realizuje ho většinou vytvořený rozhodovací tým, který provádí finanční analýzy jednotlivých destinací zaměřený na minimální náklady, maximální zisk nebo návratnost investice (ROI). U menších nadnárodních společností je rozhodovací proces založen na intuici vedoucích pracovníků či majitelů.

Blízkost trhu – Tento faktor můžeme chápat jako kulturní nebo geografickou vzdálenost. Kulturní blízkostí se myslí existující podobné podmínky na trhu a chování jednotlivých ekonomických subjektů. Pro firmu jsou tyto trhy výhodou, neboť nemusí měnit své

postupy. Druhou rovinu chápání je regionální blízkost, kdy firmy mají tendenci se na prvotních fázích internacionalizace expandovat do sousedních zemí.

Životní cyklus produktu – je jedním z nejdůležitějších faktorů, které zasahuje do rozhodování, zda otevřít novou továrnu v zahraničí. Nové diferencované výrobky se většinou vyrábí v zemích vyspělou technologií a je nejlepší volbou uvádět je na známých, vyspělých trzích, nejčastěji na domácích trzích, kde je nejsnazší komunikace mezi jednotlivými subjekty na trhu. Po úplné standardizace produktu přichází tlak nových konkurentů, kteří jsou schopni produkt úspěšně okopírovat a firma za účelem udržení konkurenční výhody je nucena hledat úspory v podobě přesunu do rozvíjejících se a méně vyspělých ekonomik, kde jsou nižší výrobní náklady. Díky vysoké poptávce na ostatních trzích tento přesun opravdu vyplatí a firma pomůže zlepšit produktu jeho životnost.

Zahraniční zkušenost – má vliv na rozhodování o investici v zahraničí a snižuje či zvyšuje ochotu investovat v dané zemi. Čím větší zkušenosti má investor s danou zemí, tím je jeho ochota investovat vyšší. V případě nedostatku zkušeností na zahraničních trzích může investor využít různých ratingových ohodnocení nebo zjistit jaké jsou zkušenosti ostatních investorů. Dalšími kritérii, které ovlivňují rozhodování o vstupu na zahraniční trh jsou makro a mikrocharakteristiky konkrétního regionu (Štrach, 2009).

Atraktivní lokality pro umístování přímých zahraničních investic

Konzultační firma A.T. Kearney každoročně provádí průzkum mezi manažery tisícovky největších světových firem a stanovuje index důvěry v realizaci PZI ve světovém měřítku v daném roce. Z průzkumů vyplývá, že v dnešní době je atraktivní investiční lokalitou Čína, včetně Honkongu. Právě Čína představuje pro zahraniční investory obrovský trh s nízkou cenou výrobních faktorů. Mezi další oblíbené lokality patří tzv. low cost destinace jako jsou Vietnam, Thajsko či Indonésie. Česká republika se udržuje mezi pětadvaceti nejatraktivnějšími lokalitami pro umístění PZI (Štrach, 2009).

1.2 Organizace nadnárodních společností

Nadnárodní společnosti mají obvykle z organizačně právního hlediska obvykle formu akciové společnosti a holdingovou strukturu, umožňující snadné pronikání na zahraniční trh. Další výhodou holdingové struktury je pružnější řízení v menších samostatných celcích a rozložení podnikatelského rizika na více subjektů. Nezanedbatelná je i pochopitelně možnost optimalizace daňového zatížení.

Vnitřní organizace mezinárodních podniků je ovlivněna stupněm internacionalizace činnosti a mezinárodní strategií, kterou společnosti uplatňují. Proces internacionalizace činností probíhá určitými vývojovými fázemi:

- Založení zahraniční dceřiné společnosti.
- Začlenění aktivit do mezinárodní divize, která existuje vedle divize domácích.
- Vytvoření globální organizace (Pichanič, 2004).

1.2.1 Zahraniční dceřiné společnosti

Nadnárodní společnost zde vzniká přenášením určitých výkonných provozních činností do druhé země a založením dceřiné společnosti. Ve většině případů firmy začínají tím, že si vytvoří své vlastní distribuční kanály v zemích, které jsou geograficky blízké a na trzích, kde není třeba dramaticky přizpůsobovat produkt. Přizpůsobování spočívá především v prodejním marketingu. Firma využívá zahraniční trh jako rozšířené odbytiště k zajištění dodatečných výnosů. Zahraniční dceřiná společnost pracuje na přístupu „profit centra“, který má následující znaky:

- „Profit centrum“ je hodnoceno podle plnění plánu zisku.
- Možnost přesné kvantifikace vstupů a výstupů.
- Vzájemné účtování výkonů s ostatními centry je oceněno v transferových cenách (Pichanič, 2004).

1.2.2 Mezinárodní divize

Zahraniční obchodní aktivity se vyrovnávají domácím aktivitám a rozsah je natolik velký, že zahraniční dceřiné společnosti jsou seskupovány do tzv. mezinárodních divizí. Hlavním hnacím motorem, zde nadále zůstává domácí základna, kam je většinou umístěn výzkum a vývoj nových výrobků a technologií. Vytvářejí se i specializované výzkumné organizace, které se věnují pouze zahraničním trhům a jejich záměrem je dokonalejších pochopení potřeb zahraničních zákazníků a hledání vhodných firem pro akvizice (Pichanič, 2004).

1.2.3 Globální organizace

Organizační struktura zde představuje stádium nejvyšší integrovanosti firemní strategie, kde domácí a zahraniční aktivity jsou rovnocenné a posuzovány podle stejných kritérií. Vedení nadnárodní společnosti se zaměřuje na globální trh, který je tu chápán jako jeden celek.

Globální struktura má z organizačního hlediska vícedimenzionální (hybridní) podobu, která je kombinací:

- a) globální strategické podnikatelské jednotky, založené na centrální úrovni pro celou korporaci,
- b) regionální a místní vedení – cílem je rozvoj místního trhu a upevnění pozice na tomto trhu,
- c) centrální funkce korporace, jejichž záměrem je implementace strategických rozhodnutí v rámci potřeb a zájmům celé korporace,
- d) centra sdílených služeb, které jsou spojeny s relativně nižšími náklady a zároveň rychle a kvalitně poskytovány jednotlivým dceřiným společnostem.

Globální organizace na centrální úrovni vytváří synergickou strategii používanou pro celou korporaci s ohledem na regionální rozvoj trhů (Pichanič, 2004).

1.3 Druhy výrobních systémů používaných nadnárodními korporacemi

Výrobní systémy lze rozdělit na tři následující typy:

- Plánovaná výroba – push systém.
- Doplnující výroba (blíží se pull systému).
- Výroba na objednávku – pull systém.

Plánovaná výroba (push systém)

Vyrábějící firma plánuje na každé období výrobu určitého počtu výrobků na základě vlastní zkušenosti, intuice, kalkulace nebo analýzy trhu. Poptávka je dána s neurčitostí.

Výhodou plánované výroby je, možnost vystavení optimální výrobní instrukce vycházející z aktuálního výkonu. Nevýhodou tohoto systému je tvorba zásob a neschopnost pružné reakce na problémy.

Doplňující výroba

V rámci tohoto systému má každý proces na konci svůj mezisklad a vyrábí jen tehdy, tolik a to, co následující proces (zákazník) odebere. Systém je jasný, snadný a dokáže reagovat na změny plánu. Potřeba vylepšit proces se snadno projevuje, neboť problémy se dají rozpoznat podle stavu zásob. Tvoří se zde menší zásoby než v případě plánované výroby, ale je zapotřebí dodržování pravidel. Problémem doplňující výroby je vytvoření prostoru pro mezisklady a věnování času na jejich údržbu.

Výroba na objednávku

Ideální výrobní systém, při kterém se netvoří přebytečné zásoby. Výroba na objednávku představuje výrobní systém, kdy se vyrábí po obdržení fixní objednávky od zákazníka jen tolik a to, co je potřeba. Pro zajištění výroby postačuje minimální zásoba, a proto je tento systém bez potřeby skladů a meziskladů nejefektivnějším výrobním procesem.

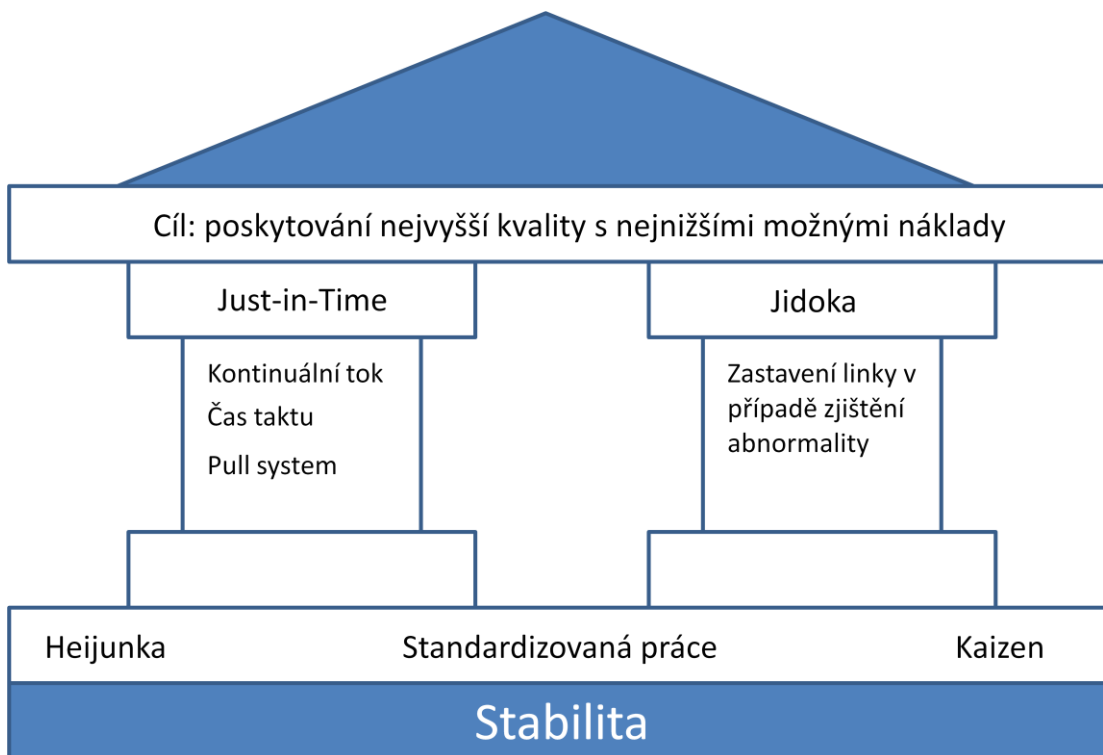
Zavedení výroby na objednávku musí ovšem splňovat tři podmínky:

- Čas od započetí procesu výroby po jeho dokončení musí být nižší než čas od přijetí objednávky po expedici výrobků.
- Odběr zákazníků je vyrovnaný.
- Velikost dávky by měla být rovna schopnosti vyrábět v nejmenší jednotce, kterou lze prodat (Odd. řízení výroby, Průzkum výroby, 2000).

1.4 Toyota Production System a „štíhlá výroba“

Výrobní systém firmy Toyota byl vyvinut po druhé světové válce a tvoří základ pro štíhlou výrobu, který spočívá na zajišťování plynulého výrobního procesu, na výrobě na objednávku (pull system) a na neustálém zlepšení. Záměrem Toyoty bylo vytvoření pružných procesů, které dokážou lépe reagovat na požadavky zákazníků, disponují vyšší produktivitou a jakostí a přijatelnými náklady (Liker, 2007).

Výrobní systém TPS je založený na několika vzájemně provázaných koncepcích a její základní pilíře jsou Jidoka a Just-in-time (www.toyota-global.com).



Obr. 1: Koncept Toyota Production System

Zdroj: www.lean.org

První jmenovaný koncept, zvaný Jidoka se zabývá automatizací pracovišť a zabudovává kvalitativní kontroly do každého kroku výrobního procesu. Je založena na tom, že stroje jsou vybaveny sofistikovanými funkcemi, které umožní stroji zastavit svůj chod při výskytu abnormality a dát signál obsluze k nápravnému opatření ohledně daného problému, i kdyby to mělo znamenat přechodné zastavení výroby. Pod pojmem Jidoka jsou zahrnuta opatření, který činí stroj schopným rozhodovat o průběhu operace. Mezi technických řešení systém hojně využívá např. instalace dotykových spínačů pro rozpoznání chybějícího materiálu nebo počítadla pro odpočítávání dávek (www.toyota-forklifts.cz).

Druhým zmiňovaným základním pilířem TPS je metoda Just-in-time (právě včas), jejíž základy byly položeny již v roce 1926, ale největší boom nastal až v 80. letech 20. století v Japonsku a USA. JIT je filozofií řízení zásob, která si klade za cíl zredukovat ztráty ve výrobě a nadbytečné zásoby. Myšlenka tohoto systému je založena na dodávání produktů, dílů nebo materiálů do jednotlivých subdodávek právě v okamžiku, kdy jsou v daném výrobním nebo logistickém procesu zapotřebí. To vyžaduje vysoké nároky na

koordinaci poptávkových potřeb mezi logistikou, dopravci, dodavateli a výrobou. JIT přispívá k celkovému úspěchu podniku tím, že snižuje náklady na skladování, zefektivňuje výrobní proces a zlepšuje úroveň a kvalitu zákaznického servisu (www.cie-plzen.cz).

1.4.1 Just-in-time

stojí na třech základních elementech:

a) Čas taktu – je tempo, kterým následný proces či zákazník odebírá daný polotovár nebo výrobek. Jinými slovy je to výstup linky za jednotku času. Vypočítá se podílem čistého výrobního času za směnu a celkovému požadavku zákazníka v kusech. Čas taktu určuje, jak rychle musí jednotlivé výrobní operace probíhat, aby byla uspokojena poptávka ze strany zákazníka, tedy vyjádřeno ve vzorci:

$$\text{takt time} = \frac{\text{čistý výrobní čas [v sec.]}}{\text{zákaznická poptávka [v ks]}}$$

Je možné demonstrovat na příkladu:

$$\text{takt time} = \frac{26\,100 [\text{počet sekund za směnu}]}{2000} = 13,1 \text{ s}$$

Výstup jednoho kusu je 13,1 sekund v případě, že je Operation Ratio 100 %. Operation Ratio představuje procentuální úspěšnost plnění výrobního plánu.

Řídící pracovníci obvykle čas taktu ještě upraví tím, že odečtou 15 %, neboť tento čas představují přestavby, abnormality, 5S nebo údržbu, což znamená, že čas taktu po úpravě by v tomto případě byl 11,14 sekund.

b) Plynulá (proudová) výroba – objem kusů “proudí” od jedné operace k další (často pomocí dopravníku). Výrobní prostředky a pracoviště jsou uspořádány podle průběhu výroby. Výhodou této výrobní techniky je kontrola nad celým průběhem výroby, zkrácení doby zpracování výrobků a snížení nákladů.

c) Systém tahu (pull system) – metoda řízení (plánování) výroby, kdy následný proces signalizuje předchozímu výrobnímu procesu pomocí Kanban karet, jaký produkt či materiál, v jakém místě a čase je poptáván. Systém tahu je základním prvkem štihlé výroby, neboť zde dochází k eliminaci nadvýroby. Opakem je systém tlaku (push system).

Mezi podpůrné metody TPS patří heijunka, standardizovaná práce a kaizen, které jsou vysvětleny v následujících řádcích (www.kaizen.com).

1.4.2 Heijunka

Heijunka je metoda rozvrhování výroby způsobem, při níž je výrobní harmonogram vyrovnaný jak z hlediska objemu, tak i z hlediska kombinace výrobního mixu. Výrobní plán vychází z celkového množství objednávek za určitou periodu, které jsou následně rovnoměrně rozvrženy tak, že je každý den vyrobeno stejné množství a zároveň stejné kombinace výrobků. Cílem této metody je pomocí každodenní výroby podle stejného harmonogramu, vyrovnaní udržitelného zatížení výrobních linek. V případě výroby podle skutečného sledu objednávek by v jeden den mohlo docházet k nutnosti zaplacení přesčasů, zatímco v jiný den k rozpuštění směny o hodně dříve.

Mezi výhody vyrovnaného výrobního harmonogramu patří flexibilita výrobního procesu, který umožňuje uspokojit požadavky zákazníka v určitém čase a požadované kvalitě. Dalšími výhody jsou vyvážené využívání výrobních faktorů (práce a kapitál) a nižší riziko neprodaného zboží, neboť firma vyrábí pouze to, co je objednáno od zákazníka a nemusí udržovat skladové zásoby. Přínosem vyrovnaného výrobního harmonogramu je také pozitivní vliv na dodavatelské procesy, kde je jednotlivým dodavatelům předáván stabilní a vyrovnaný soubor objednávek, který jim dovolí snížit úspory z vlastní zásoby a o část těchto úspor se rozdělit se svými odběrateli (Liker, 2007).

1.4.3 Standardizovaná práce

Standardizovaná práce je charakterizována jako opakovaná činnost přesné procedury pro každého pracovníka. V Toyotě je standardizovaná práce složena z času taktu (čas, který je potřeba na dokončení výrobní operace a je determinován tempem poptávky odběratelů), posloupností jednotlivých pracovních elementů a standardního množství zásob, které jsou potřebné k dokončení dané standardizované práce.

Podle Masaakiho Immaie (1986) není možné dosáhnout zlepšení jakéhokoliv procesu, dokud nebude zcela standardizován. Při neustálém měnícím se procesu se případné zlepšení promítne pouze v další odchylku, která se jednou využije, nicméně většinou bude opomíjena a nepřinese do procesu žádný efekt. Nejprve je potřeba osvojit si základní dovednosti, stabilizovat je a následně je možné zlepšit svou práci.

Standardizovaná práce je také klíčový faktor pro výrobu kvalitních výrobků a stabilitu procesu. Při nestandardním práci je vyšší náchylnost pracovníků k chybám, které vedou k nižší jakosti (Liker, 2007).

1.4.1 Kaizen

Tato podkapitola se zabývá japonskou filosofií kaizen a zohledňuje jeho přínos a roli ve výrobní firmě. Dále jsou definovány rozdíly mezi kaizeny a inovacemi a jsou popsány zlepšovací návrhy ve výrobních procesech.

Japonský výraz kaizen je složený ze dvou slov „kai“ – změna a „zen“ – dobrý nebo lepší, což shrnuto znamená změna k lepšímu. Kaizen je kontinuální zlepšování ve všech směrech a zahrnuje všechny zaměstnance dané firmy od dělníků až po vrcholové manažery. Jedná se v podstatě o způsob života založený na kulturních tradicích Japonska. Kaizen je v Japonsku jedním z nejčastěji používaných slov zároveň představuje hlavní filosofii Toyota Production Systém – výrobní systém vyvinutý společností Toyota Motor Corporation.

System kaizen, který vyjadřuje úsilí o neustálé zlepšení, se nerealizuje velkými inovačními skoky, ale postupným zdokonalování nejmenších detailů. Další termín, který je tímto systémem spojen se nazývá Gemba, což je místo, kde se vykonává daná činnost nebo proces, který je předmětem zlepšení.

Kaizen je systém postavený na dvou slovech a to je slovo zlepšování (všechno se dá zlepšovat – kvalita, produktivita) a slovo neustále, které je založeno na předpokladu, že se vše neustále mění a vyvíjí (trhy, výrobky, zákazníci a jejich požadavky).

Základní zásady systému kaizen:

- Pozornost by měla být věnována každému zlepšení, i kdyby bylo jen málo významné.
- Na procesu zlepšování se podílí všichni pracovníci v podniku.
- Dříve než se nějaké zlepšení zavede, musí být přesně analyzováno s ohledem na existující stav a možné pozitivní nebo negativní vlivy.
- Kaizen představuje 50 % času dobrého manažera.
- Podpora pracovníků při řešení problémů.
- Informovanost o aktuálním stavu výroby, cílech podniku a ztrát ve výrobě.
- Navigace zlepšování procesu na oblasti, které tvoří omezení neboli úzká místa.
- Silná podpora ze strany vedení podniku. Systém je postavený na aktivitách zdola, ale vyžaduje silnou podporu shora.
- Dobrá komunikace mezi pracovníky jednotlivých oddělení.
- Motivace pracovníků. Materiální nebo finanční ohodnocení dobrých řešení (escare.cz), (Imai, 2007).

Kaizen a management

Management v japonském podniku má dvě hlavní složky: údržbu a zdokonalení. Údržba se zabývá aktivitami zaměřenými na udržování stávajících technologických, manažerských a provozních standardů prostřednictvím školení zaměstnanců a disciplíny. Složka zdokonalení si klade za cíl zlepšit dosavadních standardy pomocí zlepšovacích návrhů.

Čím vyšší je pozice zaměstnance ve firemní hierarchii, tím více času tráví zdokonalováním. Naproti tomu výrobní dělník, který veškerý svůj pracovní čas tráví plněním pracovních instrukcí má snahu plnit (udržovat) současné normy (standardy), nicméně předpokladem je, že jakmile se na dané pracovní pozici stane zkušeným, začne o zdokonalování více přemýšlet a bude se na tom podílet prostřednictvím individuálních návrhů nebo v rámci skupinových návrhů (Imai, 2007).

Hierarchie účasti na strategii kaizen

V této části je zachycena účast jednotlivých úrovní managementu v podniku. Kaizen je kontinuálním procesem, který se týká všech členů organizace a každá linie managementu je součástí některých aspektů strategie kaizen.

a) Vrcholový management

- Zavádí kaizen jako firemní strategii.
- Poskytuje plány pro kaizen a vícefunkční cíle.
- Realizace cílů kaizen prostřednictvím realizace příslušných plánů a auditů.
- Buduje systémy, postupy a struktury napomáhající strategii kaizen.

b) Střední management

- Realizuje cíle Kaizen nastavené podle vrcholového managementu prostřednictvím realizace plánů a vícefunkčního managementu.
- Zavádí, udržuje a zvyšuje standardy.
- Intenzivními školicími programy posiluje vědomí Kaizen u zaměstnanců.
- Používá kaizen v náplni práce.

c) Vedoucí pracovníci

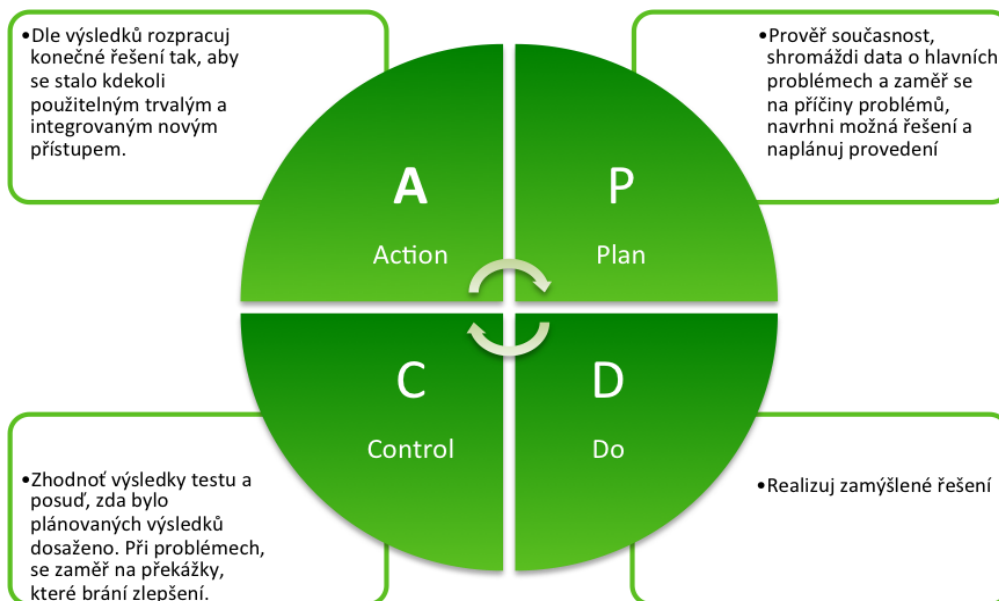
- Používají kaizen v jednotlivých funkcích
- Formulují plány pro kaizen a poskytuje vedení dělníkům.
- Podporují činnosti malých skupin a systém individuálních zlepšovacích návrhů.
- Zavádí disciplínu na pracovišti a poskytuje návrhy na kaizen.

d) Dělníci

- Účastní se kaizen prostřednictvím systému zlepšovacích návrhů a činnosti malých skupin.
- Věnují se neustálému zdokonalování a stávají se tak lepšími řešiteli problémů.
- Posilují dovednosti a výkony hromaděním zkušeností a vzděláním (Imai, 2007).

Kaizen Strategie

Zlepšování v systému kaizen probíhá neustále v malých krocích, neboť pracovníci podniku se tím lépe adaptují na postupné změny ve výrobě a tento proces je spojen s menšími investicemi a rizikem než v případě radikálních změn. Kontinuální systém Kaizen využívá princip Demingova cyklu neboli PDCA cyklus. Jedná se o metodu postupného zlepšení, kdy se pokaždé opakují čtyři základní činnosti, které jsou znázorněny na obr. 2.



Obr. 2: PDCA cyklus

Zdroj: www.escare.cz

Mezi základní čtyři činnosti, jak nám znázorňuje obr. 2. patří:

- P – Plánuj – znamená naplánování zlepšovacího návrhu.
- D – Dělej / realizuj – znamená realizovat dané zlepšení.
- C – Kontroluj – označuje ověření výsledku realizace v porovnání s původním stavem.
- A – Jednej – nápravné řešení v případě problému a všechny potřebné změny zavést do procesů.

Demingův cyklus představuje jednoduchou univerzální metodu zlepšování a lze jej uplatnit v každém oboru (www.escare.cz).

Kaizen versus inovace

Zásadním rozdílem mezi japonskými a západními firmami jsou protichůdné přístupy k pokroku. Gradualistickému přístupu dávají obecně přednost japonské firmy aplikující strategii Kaizen, zatímco západní podniky preferují skokový přístup, který je spojen s pojmem inovace.

Inovace je jednorázový proces, který je spjatý s technologickým pokrokem nebo jako zavedení nejnovějších manažerských koncepcí či výrobních technik. Tato implementace je velice dramatická a poutá spoustu pozornosti na rozdíl od kaizenu, který je kontinuální, nedramatický, nenápadný a výsledky jsou zřídka okamžitě viditelné. Tabulka č. 1 porovnává jednotlivé rozdíly v přístupech obou zmiňovaných pokroků.

Tab. 1: Srovnání hlavních rysů kaizen a inovace

	Kaizen	Inovace
Účinek	Dlouhodobý, ale nedramatický	Krátkodobí, ale dramatický
Tempo	Malé kroky	Velké kroky
Časový rámec	Kontinuální a přírůstkový	Přerušovaný a nepřírůstkový
Změny	Postupné a neustálé	Náhlé a přechodné
Účast	Všichni	Několik vybraných jedinců
Přístup	Skupinové úsilí	Individualismus
Typ změny	Udržování a zdokonalování	Přestavba od základů
Impuls	Konvenční know-how	Technologické průlomy
Praktické požadavky	Minimální investice	Vysoké investice
Zaměřené úsilí	Lidé	Technologie
Kritéria hodnocení	Dosažení lepších výsledků	Výsledky a zisk
Výhody	Funguje dobře v pomalu rostoucí ekonomice	Funguje dobře v rychle rostoucí ekonomice

Zdroj: IMAI, Masaaki. c2007. Kaizen: metoda, jak zavést úspornější a flexibilnější výrobu v podniku. ISBN 978-80-251-1621-0

Z tabulky č. 1 je evidentní, že kaizen nevyžaduje nejmodernější technologie, za účelem zlepšení výrobního procesu, ale postačí jednoduché konvenční techniky, jako jsou např. Paretovy diagramy, diagramy příčin a následků, histogramy, bodové korelační diagramy nebo kontrolní listy. Zatímco inovace vyžadují mnohonásobně nákladnější investice, ale účinek se projeví v krátkém období, u kaizenu je to přesně naopak). S inovacemi jsou spojena vyšší rizika než v případě Kaizen a jsou orientovány hlavně na techniku a výsledky. Kaizeny jsou více zaměřeny na zaměstnance a procesy. Velkým rozdílem obou pokroků je přístup k udržení standardů. Kaizen vyžaduje neustálé úsilí na udržení standardu. U inovací je naopak nízké nasazení na udržení standardů (Imai, 2007).

U inovační strategie se předpokládá pokrok ve skocích, ale ve skutečnosti tomu tak není, poněvadž systém, jakmile je zaveden coby výsledek inovace, podléhá stabilnímu úpadku. Důvodem je neexistující kontinuální úsilí o jeho udržování a zlepšování. Jinými slovy,

jestliže chybí úsilí o neustálé zlepšování, začne nově dosažená úroveň výkonnosti upadat a systém začne erodovat vlivem silné konkurence a úpadku standardů. Z toho vychází potřeba, kdy po dosažení inovace je nutnost implementovat série kroků Kaizen, aby byl nový standard udržen a zlepšován (Imai, 2007).

Pro neustálé zlepšování je nezbytná podpora managementu firmy a neustálé úsilí všech zaměstnanců, které jsou těžko nahraditelné různými kapitálovými injekcemi. Tato strategie je zaměřena na lidi a naopak inovace jsou zaměřené zejména na technologie.

Každý z pokroků je vhodný pro jiné tempo růstu ekonomiky. Zatímco u rychle rostoucí ekonomiky, kde je velká zásoba práce a kapitálu jsou vhodnější inovace, neboť produkční funkce se zvýší velkým skokem a je zde minimalizace rizika nadbytečných zásob. Kaizen je výhodnější více v pomalu rostoucí ekonomice, která je charakteristická vysokými cenami variabilních vstupů, přebytkem výrobních kapacit a stagnujícími trhy. V těchto ekonomikách je jednodušší snížit výrobní náklady o 10 % než zvýšit prodej o 10 % (Imai, 2007).

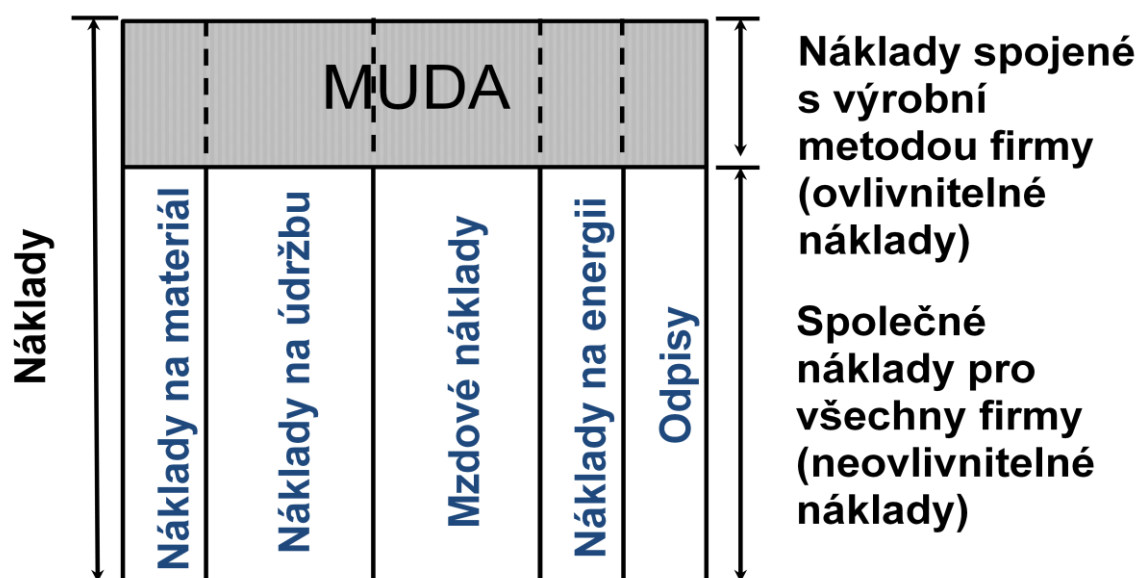
Kaizen zaměřený na zlepšení kvality

Kaizen se zaměřuje jak na zdokonalení kvality, tak na eliminaci výrobních ztrát. Ohledně zdokonalení kvality výrobků jsou využívány tzv. kroužky kvality, jejímž autorem je Kaoru Ishikawa (známý svým diagramem) spolu s Japonskou unií vědců a inženýrů. Podstatou kroužků kvality je vytváření malých skupin okolo 5-11 členů, kteří se v rámci svého organizačního útvaru dobrovolně angažují na zlepšování kvality procesů. Členství v kroužku je pro pracovníky velmi prestižní záležitost a jsou zde přijímáni pouze pracovníci s velmi dobrými pracovními výsledky a s vysokou pracovní disciplínou. Mezi jednotlivými kroužky panuje silná konkurence a každoročně jsou pořádány soutěže o nejlepší návrhy jak v rámci jedné pobočky, tak v rámci celé korporace. Kroužky kvality jsou podporovány managementem a akceptované návrhy na zlepšení jsou neprodleně uváděny do praxe.

Přínosy tohoto konceptu pro firmu jsou následující: na pracovníky působí motivačně, pozitivně ovlivňuje pracovní výkon, podporuje seberealizaci a osobní růst jednotlivých členů, zlepšuje organizační schopnosti a zvyšuje pocit sounáležitosti pracovníků s organizací (Imai, 2007).

1.4.2 Kaizen zaměřený na eliminaci výrobních ztrát (muda)

Tato aktivita vyžaduje podporu managementu a neustálé vytrvalé úsilí všech pracovníků, za účelem zefektivnění výrobního procesu, který vede ke snížení průměrných variabilních nákladů. Pro podnik z pohledu ovlivnitelnosti existují dva druhy nákladů. Prvním druhem nákladů jsou náklady, které jsou stejné u všech společností a jednotlivé firmy nejsou schopny tyto náklady ovlivnit. Druhým druhem jsou náklady, které jsou spojené s výrobní metodou a tyto náklady se mezi jednotlivými společnostmi liší. V japonské výrobní terminologii se jim říká muda, jsou nežádoucí a pro výrobní podnik tyto náklady zároveň představují implicitní náklady neboli příjmy, které by společnost získala, kdyby vyráběla efektivně. Eliminací těchto nákladů firma zvyšuje svůj zisk, ale dosahuje i usnadnění výrobních procesů a zvýšení jejich bezpečnosti. Tuto problematiku popisuje obr. č. 3, kde jsou zobrazeny jak náklady ovlivnitelné, tak neovlivnitelné danou firmou.



Obr. 3: Pojetí nákladů v japonských firmách

Zdroj: vlastní zpracování

Cílem kaizenu je důsledné odstraňování muda nákladů do nejmenších detailů. Toto plýtvání často není patrné, neboť je skryto pod povrchem každodenní práce.

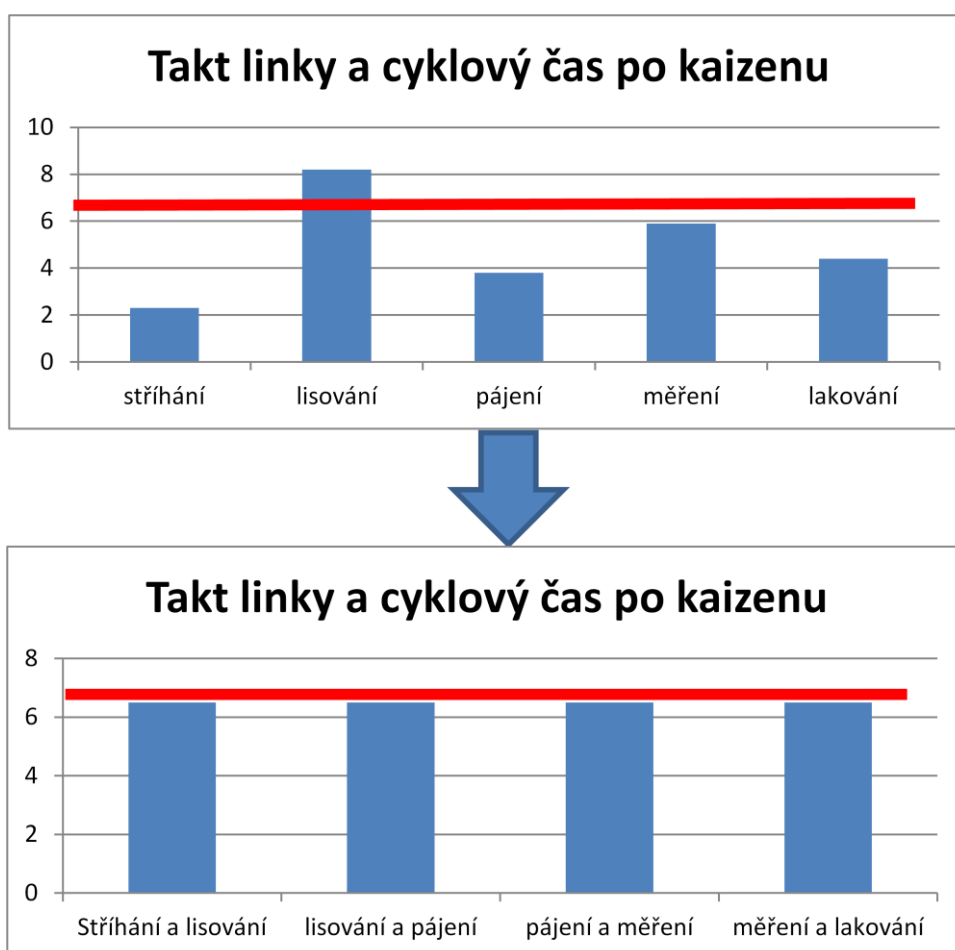
Plýtvání ve výrobním procesu je klasifikováno do sedmi kategorií:

1. Muda z nadprodukce – v tomto případě produkce byla vyrobena příliš brzy nebo jí bylo více než poptávané množství. Tato ztráta váže kapitál a vyžaduje další práci, což zvyšuje celkové náklady.
2. Muda ze zásob – zvyšuje provozní výrobní náklady na skladování, který nepřidává hodnotu. Dalším problémem je ten, že kvalita všech výrobků časem klesá.
3. Muda v čekání - čas je omezený zdroj a ve výrobním světě představuje peníze. Zákaznické objednávky jsou počítané na sekundy a každá neefektivně využitá sekunda zvyšuje ztráty.
4. Muda v přepravě - ztráta způsobená přechodným uskladňováním, změnami ve způsobu skladování nebo nadbytečné přepravě.
5. Ztráta v procesech - procesy, které nezvyšují hodnotu výrobku nebo nezlepšují jeho kvalitu, jsou ztrátové procesy. Příkladem může být i více přesnosti a pečlivosti než je potřeba.
6. Ztráty v opravách - tyto ztráty vyžadují další člověkohodiny, zavážení a další materiál. Je narušen celý průběh výroby.
7. Ztráta v pohybech - zbytečným pohybem se ztrácí čas a energie. Tato ztráta je běžně způsobena hledáním nevhodně umístěných předmětů.

Řešení takového plýtvání není obvykle složité, avšak za předpokladu, že firma o něm ví a má dostatečné zdroje a čas pro nápravné opatření. Zde se naskýtá výhoda Kaizenu, který pomáhá odhalit největší plýtvání. Je zde však třeba zapojení co nejvíce zaměstnanců v organizaci, aby bylo dosaženo co největší eliminace výrobních ztrát, a to jako každodenní součást pracovního procesu (www.lean.org) (Liker, 2007) (Immai, 2007).

Kaizen zaměřený na úzká místa

Kaizeny jsou zaměřeny také na úzká místa ve výrobních linkách, což jsou pozice s nejdelším cyklovým časem a ovlivňují takt celé linky. Ideální stav je vyvážená linka, která zajistí plynulou výrobu a materiálový tok. Cílem kaizenů v této oblasti je dosažení maximálního vyvážení jednotlivých pozic na lince, díky kterému budou jednotlivé pracovní úkony pracovníků rovnoměrně rozděleny. Příklad kaizenů zaměřený na úzké místo zachycuje obr. 4, kde pomocí zlepšovacích návrhů je snížen cyklový čas úzkého místa. Linka po zlepšení vyrábí výstup za kratší časovou jednotku (www.kaizen.com).



Obr. 4: Kaizen zaměřený na eliminaci úzkých míst

Zdroj: vlatní vypracování podle www.kaizen.com

Karakuri

Karakuri je nástroj, který přispívá k zlepšení produktivity a snížení nákladů společnosti. V doslovném překladu znamená „šikovné mechanismy“ a jedny z prvních karakuri byly využity v japonském loutkovém divadle před více než 500 lety. Dnešní karakuri mají průmyslový účel a jejich cílem je snížení standardního času, snížení fluktuace cyklového času, snížení času na přestavby a zlepšení ergonomie práce.

Nejčastěji se karakuri využívají ke čtyřem základním činnostem: výměně boxů, doplňování materiálů, výměně přípravků a automatické přepravě materiálu. Obr. č. 4 představuje typ karakury, který se používá při výměně boxů. Pracovník si během výrobní operace odebírá z boxu materiál a po jeho úplné spotřebě zatáhne pákou, která způsobí překlopení části horního kolečkového dopravníku tak, že prázdný box sjede dolním kolečkovým dopravníkem, kde ho následně odebere závězeč. Horní kolečkový dopravník se vrátí do původní pozice a vlivem gravitační síly po něm sjede nový box, který je naplněn materiálem. Tento šikovný mechanismus pomáhá pracovníkům ušetřit čas strávený manipulací s boxy. V případě absence karakuri by pracovník byl nucen složitě manipulovat s boxy, které by stály pracovníka čas (www.udrzbapodniku.cz).



Obr. 5: Karakuri

Zdroj: leanfactoryamerica.com

V této kapitole byly vysvětleny pojmy týkající se nadnárodních společností a jejich výrobních systémů. Následující kapitola se zabývá pracovní výkonností.

2 Pracovní výkonnost

Tato kapitola se zabývá pracovním výkonem, jeho determinantami a kritérii. Dále řízením a hodnocením pracovní výkonnosti, způsobům měření pracovní výkonnosti a faktorům, které ovlivňují pracovní výkon. Kapitola se zabývá také ergonomií práce a fluktuací pracovníků.

2.1 Pracovní výkon, jeho determinanty a kritéria

Pracovní výkon vyjadřuje stupeň plnění úkolů, které tvoří pracovní náplň určitého pracovníka. Kromě množství a kvality práce dále zahrnuje ochotu, přístup k práci, pracovní kázeň, frekvenci pracovních úrazů, fluktuaci, absenci, vztahy na pracovišti a další charakteristiky související s vykonávanou prací. Pracovní výkon je výsledkem sloučení a vzájemného poměru úsilí, schopností a vnímání úkolů:

- **Úsilí** je vynaložené množství fyzické nebo duševní energie pracovníkem při plnění úkolu. Jedná se o proměnlivou veličinu, která závisí na momentálním fyzickém a psychickém stavu pracovníka, ale také i na povaze úkolu. Pokud nejsou zde přítomny potřebné schopnosti nebo pracovník nepochopí svůj úkol, není pracovní výkon úměrný vynaloženému úsilí.
- **Schopnosti** jsou potřebné vlastnosti pracovníka k úspěšnému provedení dané pracovní operace. K úspěšnému vykonání konkrétního pracovního úkolu je požadovaná určitá minimální úroveň schopností, především znalostí a dovedností.
- **Vnímání role či úkolů** je míra pochopení úkolu pracovníkem. Směry, o nichž se pracovník domnívá, že by na ně měl orientovat své úsilí při práci.

Všechny tři přítomné složky ve vhodném vzájemném poměru jsou nezbytné k úspěšnému pracovnímu výkonu (Koubek, 2009).

2.1.1 Měření a kritéria pracovního výkonu

Před měřením pracovního výkonu pracovníka nebo skupinu pracovníků je třeba nejprve zvážit kritéria, která jsou přiměřená dané práci. Zároveň je nutné posoudit jejich spolehlivost a citlivost na náhodné vlivy nebo rozdílné podmínky práce. Mezi základní kritéria patří kvantita, kvalita a včasnost plnění, nicméně při hodnocení je užitečné nalézt a uplatnit další a detailnější kritéria.

Kritéria pracovního výkonu lze rozdělit do dvou skupin. První skupina je měřitelná a zaměřuje se na výsledky pracovního výkonu. Jedná se o objektivní přístup k hodnocení a do této skupiny lze zahrnout následující ukazatele: prodej výrobků či služeb, množství vyrobených výrobků, zmetkovitost, úrazovost nebo počet reklamací. Naopak druhá skupina kritérií nám neumožňuje měření a je charakterizována subjektivním přístupem k hodnocení. Do této skupiny lze zahrnout chování, dovednosti, znalosti a vlastnosti. Chování se dále rozděluje na pracovní (ochota přijímat úkoly, úsilí při plnění úkolů, dodržování instrukcí, hospodárnost nebo podávání zlepšovacích návrhů) a sociální (ochota pracovat v týmu, jednání s lidmi či chování k podřízeným/nadřízeným). Mezi dovednosti, znalosti a vlastnosti se řadí: fyzická síla, schopnost koordinovat činnosti, samostatnost, spolehlivost, přizpůsobivost, organizační schopnosti, schopnost vést lidi nebo odolnost vůči zatížení a stresu.

Je důležité definovat úroveň žádoucího výkonu tzv. výkonových norem, a to výslovně i písemně. V japonském podnikatelském prostředí se za normu považuje čas taktu, což je požadovaný výstup jednoho výrobku v časových jednotkách (Koubek, 2009).

Faktory ovlivňující pracovní výkon

Jsou myšleny faktory, které s pracovníkem nesouvisejí, a pracovník je nemůže ovlivnit. Jejich vliv na pracovní výkon je nutné si uvědomit a promítnout jej do hodnocení tak, aby nepoškozovaly pracovníky. Zároveň tyto faktory nelze zneužívat k nepřiměřenému omlouvání. Pokud jsou podrobně prozkoumány, lze tím zabránit nežádoucím jevům.

Jedním z nejdůležitějších faktorů tohoto druhu jsou:

- Špatná organizace práce.
- Nevyhovující zařízení a vybavení.
- Nedostatek komunikace a spolupráce mezi ostatními pracovníky.
- Nedostatečné vysvětlení práce, nedostatečná instruktáž, nedostatky v zadávání úkolů.
- Teplota, osvětlení, hluk, výpary, prach atd.
- Nevhodné uspořádání pracoviště.
- Nevhodné tempo strojů.
- Životní podmínky pracovníka.

Tyto faktory nejsou přímými determinantami individuálního výkonu, ale měly by být chápány jako faktory ovlivňující efekt úsilí, schopností a vnímání úkolů. Jedním z hlavních úkolů vedení podniku je odstranění nebo alespoň minimalizování těchto vlivů, za účelem uzpůsobení pracovníkům přijatelné pracovní podmínky a příznivé pracovní prostředí (Koubek, 2009).

2.2 Řízení pracovního výkonu

Organizace si najímá pracovníky za účelem odvádění žádoucího pracovního výkonu, jehož úkolem je přeměna vstupů na výstupy a naplňování tak cílů firmy. Přístup k dosažení žádoucího pracovního výkonu se vyznačuje direktivními metodami a pracovníci plní úkoly formou příkazů. Následně jsou pracovníci hodnoceni způsobem, který je založen na tom, jak jsou schopni přikázané úkoly plnit. Ukládané pracovní úkoly formálně vycházejí z průměrného pracovního výkonu, nicméně organizace požaduje za žádoucí takový pracovní výkon, který odvádějí nejlepší pracovníci ve výrobním procesu. Je zde předpoklad, že pracovníci mají stejné vlohy k pracovnímu výkonu a nebere se ohled na faktory, které ovlivňují pracovní výkon, jako je pohlaví, věk, zdravotní stav, vrozené schopnosti a zkušenosti. Kromě lidského faktoru má zásadní vliv na pracovní výkonnost také faktor pracovního prostředí, které pracovník nemá pod kontrolou, např. frekvence

přestávek, prašnost, hluchost nebo fyzická náročnost jednotlivých pracovních pozic. To způsobuje přepínání pracovníků, které se negativně projeví v jejich fyzickém i duševním zdraví a roste zvyšující se nespokojenost pracovníků, jak s vykonávanou prací, tak s organizací, čímž je způsobena demotivace pracovníků směřující k zvýšené fluktuaci.

Moderní řízení lidských zdrojů zdůrazňuje potřebu optimalizovat pracovní úkoly a pracovní místa schopnostem a preferencím každého pracovníka. Vedoucí pracovníci mají za úkol zabezpečit motivující vedení pracovníků a průběžné poskytování zpětné vazby týkajícího se jejich pracovního výkonu. Hodnocení pracovního výkonu je vzájemně provázáno s odměňováním pracovníka, ale také s jeho vzděláváním i rozvojem, kdy se mimo hodnocení splnění pracovních úkolů hodnotí také splnitelnost plánu rozvoje a vzdělávání pracovníků (Koubek, 2009).

Proces řízení pracovního výkonu je složen z následujících kroků:

1. Projednání a uzavření ústní dohody nebo písemné smlouvy o pracovním výkonu.
Ve smlouvě či pracovní dohodě jsou definovány:
 - a) očekávání pracovního výkonu, tedy normy a cíle, ale také co pro to může udělat přímý nadřízený,
 - b) měření pracovního výkonu a podle kterých ukazatelů;
 - c) vyžadované schopnosti (znalosti, dovednosti, chování) pro daný pracovní úkol na konkrétním pracovním místě,
 - d) zásady bezpečnosti a kvality, základní hodnoty organizace a firemní kultura.
2. Vytvoření plánu pracovního výkonu a rozvoje pracovníka.
3. Řízení pracovního výkonu během krátkého období (nejčastěji roku). Proces neformálního hodnocení a nepřetržité poskytování zpětné vazby týkající se pracovního výkonu pracovníka.
4. Závěrečné formální hodnocení pracovního výkonu pracovníka za uplynulé období a revize. Může zde dojít i k vytvoření nové pracovní dohody či smlouvy a plánu výkonu a rozvoje pracovníka (Koubek, 2009).

Pracovní cíle, na nichž se manažer a pracovník dohodnou, se dělí na pracovní a rozvojové. Efektivním nástrojem k dosažení pracovních cílů je komunikace mezi pracovníkem a nadřízeným v průběhu celého období. Manažer musí průběžně poskytovat pracovníkům

zpětnou vazbu týkající se nejen pracovního výkonu, ale také plnění vzdělávacích a rozvojových plánů. Obě strany by měli být ochotny naslouchat a umožnit vyjádřit své náměty nebo kritické připomínky. Efektivní komunikace na pracovišti vyžaduje soustavné monitorování pracovního výkonu každého pracovníka.

Při měření pracovního výkonu je důležité dodržovat následující zásady:

- Měření by se mělo vztahovat k výsledkům, a nikoliv k úsilí.
- Pracovník musí mít pod kontrolou dosažené výsledky.
- Měření musí být objektivní.
- Měření musí být přesné a pro pracovníky spravedlivé
- Musejí být k dispozici potřebné údaje k měření.
- Upřednostňování srozumitelných ukazatelů (Koubek, 2009).

2.3 Hodnocení výkonnosti pracovníků

Definice podle Koubka: „*Hodnocení pracovníků je velmi důležitá personální činnost zabývající se a) zjišťováním toho, jak pracovník vykonává svou práci, jak plní úkoly a požadavky svého pracovního místa, jaké je jeho pracovní chování a jaké jsou jeho vztahy ke spolupracovníkům, zákazníkům či dalším osobám, s nimiž v souvislosti s prací přichází do styku; b) sdělováním výsledků zjišťování jednotlivým pracovníkům a projednávání těchto výsledků s nimi a c) hledání cest ke zlepšení pracovního výkonu a realizaci opatření, která tomu mají napomoci.*“ (Koubek, s. 207, 2009).

Moderní hodnocení pracovníků je charakteristické zjišťováním, posuzováním, usilováním o nápravná opatření a stanováním cílů týkající se pracovního výkonu. Je to účinný nástroj kontroly, vedení a motivování pracovníků.

Hodnocení pracovníků má dvě podoby:

- **Neformální hodnocení** je založené na každodenním průběžném hodnocení pracovníka jeho nadřízeným během vykonávání práce, která je součástí průběžné kontroly plnění pracovních úkolů a pracovního chování. Tento druh hodnocení

nebývá zpravidla zaznamenáván a ve většině případů není příčinou nějakého personálního rozhodnutí.

- **Formální hodnocení** je postavené na racionalitě, standardizaci a periodicitě a jeho charakteristickými vlastnostmi jsou plánovitost a systematičnost. Slouží jako podklad pro dokumenty, které se zařazují do osobních spisů pracovníků, na jejichž základě jsou uskutečňovány další personální činnosti týkající se jednotlivců či skupin pracovníků. Součástí formálního hodnocení může být i tzv. příležitostné hodnocení vyvolané za účelem okamžitého získání pracovního posudku pracovníka.

Hodnocení je obvykle zaměřeno buď na výsledky práce, nebo na pracovní a sociální chování pracovníka. Doplňkové kritéria hodnocení představují schopnosti a charakteristiky osobnosti odpovídající formálním požadavkům pracovního místa daným jeho specifikacím a požadavkům týmu.

Pokud je hodnocení zaměřeno na výsledky práce, operuje se s charakteristikami většinou dobře měřitelnými a objektivně zjiřitelnými např. množství, kvalita nebo včasnost. Hodnocení na základě výsledků je pochopitelně snadnější v případě dělnických kategorií pracovníků. V případě zaměření na chování pracovníka se pracuje s charakteristikami, se kterými jsou problémy s jejich měřitelností a spolehlivostí. Příkladem může být disciplinovanost, píle, ochota nebo postoje.

Pokud jde o možnosti využití hodnocení pracovníků v organizaci, uvádějí Milkovich a Boudreau (1997) pořadí důležitosti, které je následující:

- Zlepšení pracovního výkonu.
- Odměňování podle zásluh.
- Informování pracovníků o požadavcích práce.
- Rozhodování o povýšení pracovníků.
- Poskytování rad pracovníkům.
- Motivování pracovníků.
- Hodnocení rozvojového potenciálu pracovníků.
- Identifikace potřeb vzdělávání pracovníků.

V praxi se výsledky hodnocení pracovníků nejčastěji využívají pro účely odměňování, rozmísťování pracovníků (povyšování, převedení, přeřazení nebo ukončování pracovního poměru), vzdělávání pracovníků a jejich rozvoj, stimulování k zlepšení pracovního výkonu a motivování pracovníků.

Dvakrát či třikrát do roka je formální hodnocení doplněno hodnocením neformálním v podobě diskuzí a porad o pracovních cílech a problémech. Průběžné neformální hodnocení a poskytování zpětné vazby je jednou z nejdůležitějších součástí řízení pracovního výkonu.

Přesnost a spravedlnost jsou hlavním požadavkem a zároveň největším problémem každého hodnocení pracovníků. Požadavkem pro efektivní hodnocení pracovníků je systematické a periodicky se opakující hodnocení. Systém hodnocení je potřeba soustavně zkoumat a vylepšovat při zapojení obou zúčastněných stran, tedy nejen vedoucích, ale i řadových pracovníků organizace.

Aby byl systém hodnocení efektivní a spolehlivý, je vhodné implementovat následující zásady:

- Cíle hodnocení musí být jasné, porovnatelné, dosažitelné a akceptovatelné.
- Všechny strany musejí být zapojeny do přípravy hodnocení.
- Obsah a kritéria hodnocení musejí být založeny na pečlivé analýze pracovních úkolů na pracovních místech.
- Zapojení obou stran do přípravy hodnocení.
- Pečlivá analýza pracovních úkolů na pracovních místech, na které jsou založeny kritéria a obsah hodnocení.
- Objektivnost a vyváženost hodnocení pracovního výkonu.
- Předmět, obsah, kritéria a metody hodnocení pracovníků musí být v souladu s platnými zákony a mezinárodními ujednáními (popř. zvyklostmi).
- Systém hodnocení musí být neustále zkoumán a zlepšován (Koubek, 2009).

2.4 Ergonomie práce

Ergonomie je mezioborová věda, která má za cíl přizpůsobit pracovní podmínky výkonnostním možnostem člověka. Zabývá se optimalizací pracovních podmínek a pracovního prostředí pracovníkům bez ohrožení zdraví, v komfortním prostředí a při zvýšení efektivnosti pracovní činnosti. Uplatňuje přitom poznatky z anatomie, antropometrie, fyziologie, biomechaniky apod. Tato disciplína řeší skutečnosti, která zásadně ovlivňují pracovní výkonnost, tedy např. pracovních poloh, manipulací s břemeny, opakovatelných pracovních činností, uspořádání pracovního místa nebo bezpečnosti práce.

Cílem ergonomie je přizpůsobení pracoviště pracovníkům tak, aby u nich nedocházelo k přetížení, které může následně vést k nemocem z povolání. Právě vysilující a monotónní práce je příčinou, kvůli nimž vznikají např. různá onemocnění zad, otoky karpálního tunelu na ruce, artrózy, záněty ekzémy či alergie (Gilbertová, Matoušek, 2002).

Fluktuace pracovníků a ergonomie

Jedna z příčin fluktuace pracovníků jsou zmiňované důsledky špatné ergonomie práce. Jedním z cílů firem je zajistit spokojenost zaměstnanců, kteří se jim odmění žádoucím pracovním výkonem a loajalitou. V českém podnikatelském prostředí je průměrná míra fluktuace na úrovni přibližně 15 %, což znamená, že ve sledovaném období (obvykle 1 rok) pustí firmu 15 osob na každých 100 zaměstnanců dané firmy. Pro zdraví podniku je nejčastěji doporučovaná fluktuace v rozmezí 5 – 7 %.

Vysoká fluktuace znamená pro podnik ztrátu v podobě vysoce kvalitních, výkonných, zkušených nebo loajálních zaměstnanců. Tento jev je pro firmu nepříznivý, jelikož musí vynaložit finanční prostředky na hledání náhrady za bývalé zaměstnance (Armstrong, 2007).

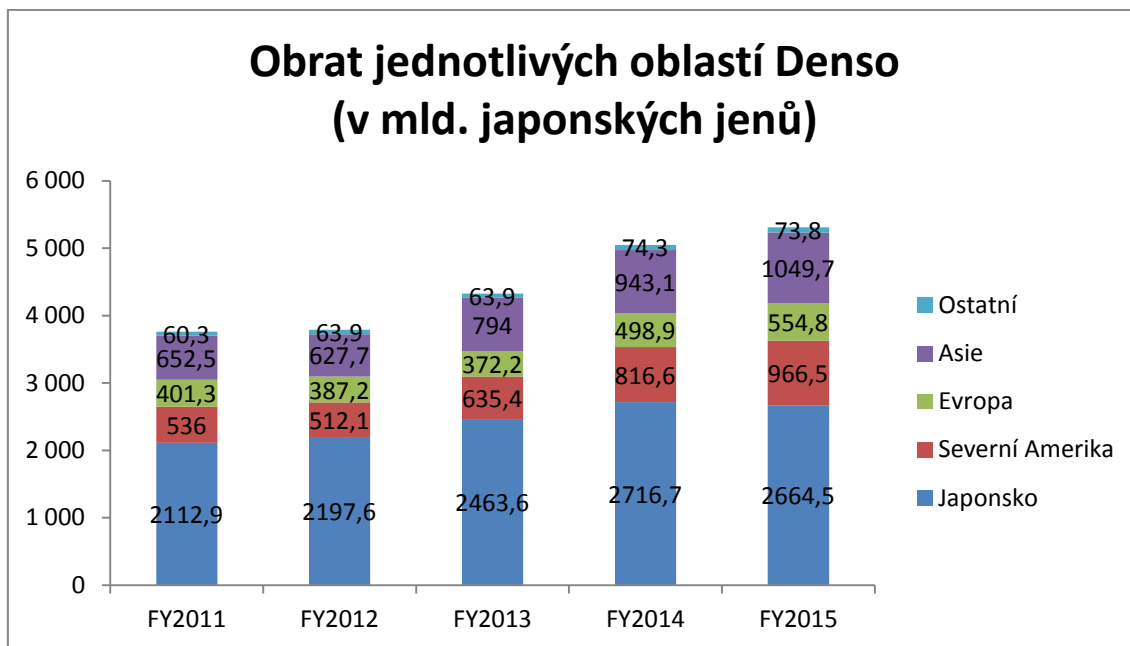
3 Denso Corporation a jeho dceřiné společnosti

Tato kapitola se zabývá mateřskou společností Denso Corporation a jejími vybranými dceřinými společnostmi, patřící skupiny vyrábějící automobilové klimatizace, jsou plně vlastněny mateřskou společností a jsou předmětem výzkumu pracovní výkonnosti zaměstnanců ve vybraných procesech. Jedná se o závod Denso Manufacturing Czech, Denso Manufacturing Michigan a Denso manufacturing UK. Denso Corporation je součástí skupiny Toyota Group a ve všech jejích závodech je aplikován výrobní systém Toyoty (TPS). Kapitola se zabývá také analýzou jednotlivých trhů a jejími prognózami.

3.1 Mateřská společnost Denso Corporation

Denso Corporation je vedoucím globálním dodavatelem moderních automobilových technologií, systémů a komponent. Zároveň je součástí Toyota Group, která je zároveň nejobjemnějším zákazníkem korporace, potom následují německé a americké automobilové společnosti. Sídlo korporace se nachází v Kariya, prefektuře Aiči, v Japonsku. Společnost byla s původním názvem Nippon Denso Co. Ltd založená v roce 1949 a dnes má obrat přibližně 35,9 miliard USD. Provozní zisk korporace za minulý fiskální rok činil 2,8 miliard USD. Za několik dekad se z firmy Denso stal podle obratu největší výrobce automobilových dílů na světě.

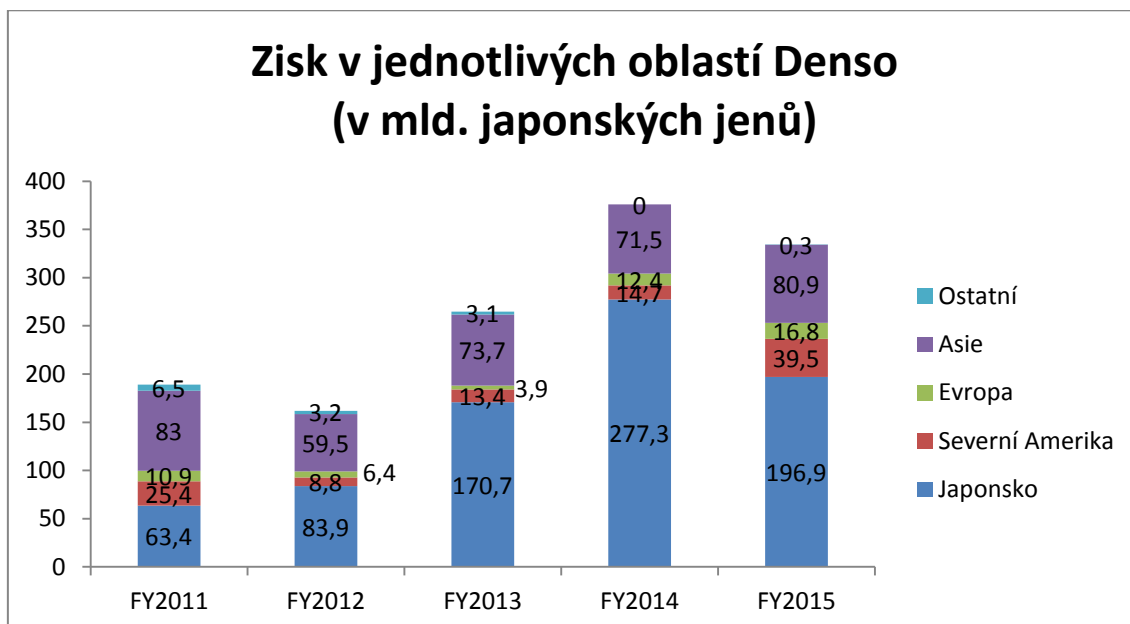
Denso zaměstnává přibližně 146 700 zaměstnanců ve 188 dceřiných firmách, které se nacházejí ve 38 zemích světa (Japonsko 61, Severní Amerika 28, Evropa 35, Asie 58, Jižní Amerika a ostatní 6) a cílem korporace je kombinovat místních potřeby s globálními standardy. Vývoj a podíl jednotlivých oblastí na tržbách Denso Corporation zobrazuje obr. 6 (www.globaldenso.com).



Obr. 6: Vývoj a podíl jednotlivých oblastí na obratu Denso Corporation

Zdroj: www.globaldenso.com

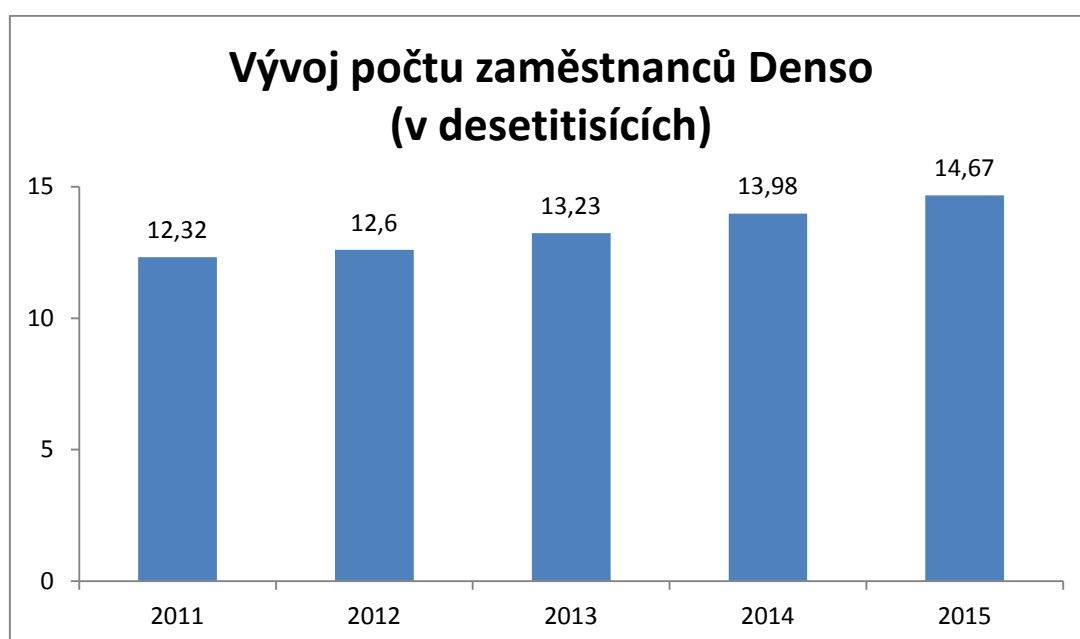
Z grafu je vidět, že zhruba $\frac{3}{4}$ obratu Denso jsou generovány z asijských dceřiných společností včetně Japonska. Dalším trhem, kde se automobilovému průmyslu daří, je Severní Amerika, kterou následuje Evropa. Vývoj provozního zisku zaznamenává obr. 7.



Obr. 7: Vývoj a podíl jednotlivých oblastí na zisku Denso Corporation

Zdroj: www.globaldenso.com

Na obr. 7 si lze na první pohled všimnout postupného růstu zisku a jeho následný pokles během předchozího fiskálního roku v Japonsku, kde klesl o 29 %, přestože tržby klesly pouze o 1,9 %. Důvodem poklesu zisku bylo zvýšení mzdových a ostatních fixních nákladů. Velký nárůst ziskovosti ovšem nastal v Severní Americe a ekonomické prognózy jsou nadále pozitivní. Asijské dceřiné společnosti mimo Japonsko si udržují zhruba konstantní úroveň zisku a těží z výhody levných pracovních sil na tamních trzích. Evropské pobočky zažívají gradualistický růst ziskovosti. Co se týče zaměstnanosti v korporaci, tak mírně roste. Od roku 2011 Denso zaměstnalo 20 tisíc nových zaměstnanců. Růst zaměstnanosti v korporaci Denso je znázorněn na obr. 8.



Obr. 8: Vývoj zaměstnanosti v Denso Corporation

Zdroj: globaldenso.com

Nábor nových zaměstnanců proběhl primárně na rychle rostoucích trzích zejména v Asii, v Severní Americe nebo v Evropě.

Kromě komponentů pro automobilový průmysl korporace také vyvíjí a vyrábí přístroje pro vytápění domácností, průmyslové roboty a QR kódy, což jsou prostředky pro automatizovaný sběr dat. Výrobky Denso jsou podle podílu na tržbách seřazeny následujícím způsobem: systémy řízení hnací jednotky (35,5 %), klimatizační (termální) systémy (30,4 %), informační a bezpečnostní systémy (14,5 %), elektronické systémy

(8,7 %), elektrické motory (7 %), ostatní průmyslové systémy (1 %) spotřební produkty (0,2 %) a ostatní průmyslové produkty (1,9 %).

Dceřiné firmy, které jsou předmětem porovnání výkonnosti pracovníků, vyrábějí automobilové klimatizační systémy (termální), jejichž výroba se odvíjí od růstu produkce automobilů. Z toho vyplývá, že zmiňované výrobky si jsou navzájem komplementy (www.globaldenso.com).

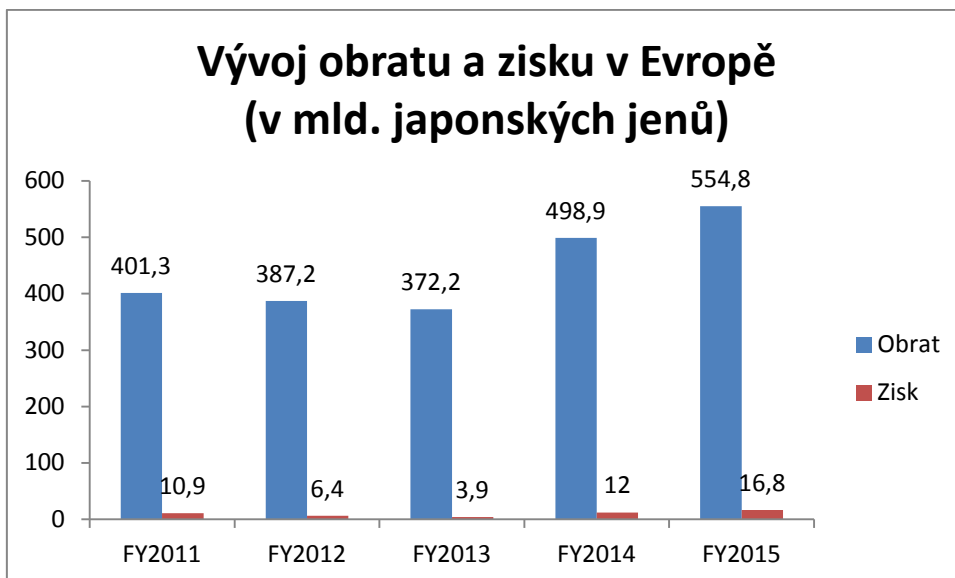
3.2 Denso International Europe B.V. a Denso Europe B.V.

Denso International Europe je holdingovou společností pro evropské operace. Založena byla v roce 1991 a sídlo má ve Weespu v Nizozemsku. Společnost také zahrnuje evropská výzkumná a vývojová centra, technické vybavení a ústřední funkce v rámci své integrované skupiny. Organizace nabízí zjednodušené a standardizované procesy, rychlé rozhodování a jasnou strategii pro budoucnost v Evropě.

Denso Europe působí se svými 309 zaměstanci jako regionální ředitelství pro Evropu a má zodpovědnost za prodej výrobků v rámci evropských dceřiných společností Denso. Stejně jako Denso International Europe sídlí ve Weespu, v Nizozemsku. Existence ředitelství se datuje od roku 1973 (www.global-denso.com).

3.2.1 Vývoj ekonomické situace v Evropě

Na evropském trhu došlo za poslední fiskální rok k oživení díky podpoře prodeje klimatizačních jednotek, které vedly k navýšení obrátu o 11,2 %, a provozní zisk se zvýšil o 39,6 % oproti předchozímu fiskálnímu roku. Vývoj obrátu a zisku za posledních pět let zachycuje obr. 9.



Obr. 9: Vývoj obratu a zisku Denso v Evropě

Zdroj: www.global-denso.com

Z obr. 9 lze jasně zaznamenat klesající tendence v oblasti tržeb a zisků do roku 2013 a následném oživení, které pokračuje dodnes (www.global-denso.com).

3.2.2 Budoucí plán Denso International Europe

Evropská ekonomika je nastavena na postupném oživování v důsledku zvyšování spotřebitelských výdajů, firemních výdajů, nižších cen surovin, devalvací měny a stabilnímu trhu práce. Za těchto podmínek plánuje společnost nadále prosazovat podporu prodeje pro své výrobky zaměřených především na evropské zákazníky. Ve výrobních operacích se korporace snaží zlepšovat konkurenceschopnější výrobní systém a rozvíjení dodavatelského řetězce. Ohledně výzkumu a vývoje, je evropský trh náročný na bezpečnostní a ekologické předpisy. Denso International Europe má v plánu posílit designová centra, aby pomohla vytvořit produkty, které vyhovují potřebám zákazníků na tomto trhu (www.global-denso.com).

3.2.3 Denso Manufacturing Czech s.r.o. (DMCZ)

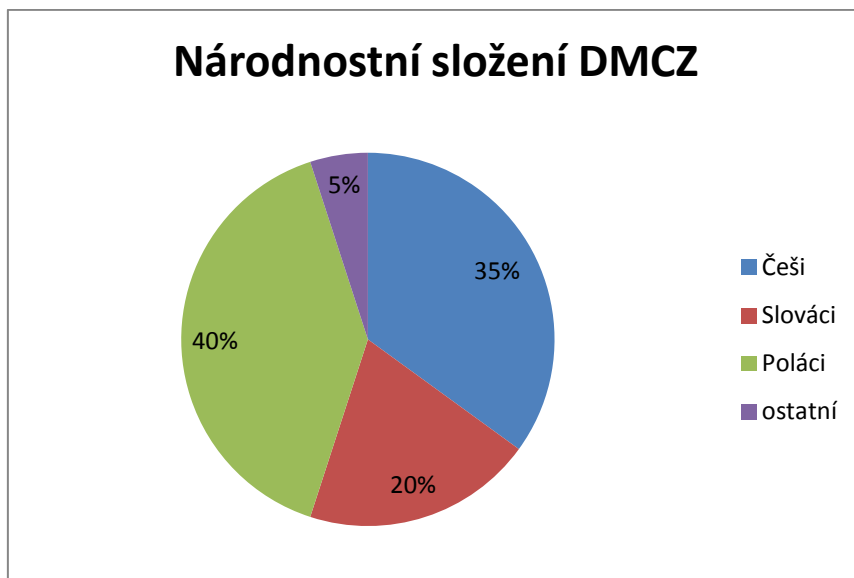
DMCZ je dceřinou firmou společnosti Denso International Europe B.V. a Denso Europe B.V. a součástí japonské nadnárodní skupiny Denso Corporation. Firma byla založena v roce 2001 (DMCZ je nejmladší ze tří dceřiných společností, které jsou předmětem porovnání výkonnosti pracovníků) v průmyslové zóně Liberec – Jih. Počáteční základní kapitál činil kolem 3 mld. Kč a doposud se jedná o jednu z největších investic v České republice. V Evropě je předním výrobcem klimatizačních jednotek pro osobní automobily a své výrobky dodává především německým automobilovým společnostem (Wolkswagen, Audi, Daimler, BMW), které přinášejí firmě až 60 % obrátu. Dalšími odběrateli jsou japonské (Suzuki a Toyota), italské a americké firmy (Ford). Nezanedbatelnými zákazníky jsou partneři z ostatních dceřiných firem Denso, přinášející DMCZ 17 % příjmů. Obrát DMCZ za předešlý fiskální rok činí 446 milionů eur, které v přepočtu na české koruny zhruba odpovídají 12 mld. Kč.

Mise DMCZ neboli důvod existence závodu spočívá v přispívání globálnímu růstu Denso prostřednictvím vytvoření partnerství a získání důvěry zákazníků.

Vize DMCZ 2020 určuje cíle, kam se chce firma dostat a dělí se na tři části:

1. Stát se nejlepším dodavatelem pro výrobce automobilů a pro skupinu Denso.
2. Být vůdčím výrobním závodem Evropy – vzor pro aplikaci Toyota Production System a zdroj inspirace a poznání pro další závody.
3. Být uznávanou společností v regionu – společností se spokojenými zaměstnanci, společnost, v níž si lidé z okolí přejí pracovat a společnost, která je vítaným přínosem pro region a jejíž působení je vnímáno pozitivně a společensky odpovědné.

Závod zaměstnává okolo 2300 zaměstnanců (z nichž přibližně 300 tvoří agenturní zaměstnanci) a patří mezi největší zaměstnavatele v Libereckém kraji. DMCZ kromě českých pracovníků, zaměstnává také cizince, z nichž majoritu tvoří pracovníci ze sousedního Polska (40 %), vzdálené pouhých 20 km od Liberce. Národnostní složení pracovníků DMCZ zaznamenává obr. 10.



Obr. 10: Národnostní složení pracovníků DMCZ

Zdroj: vlastní zpracování

Z obr. 10 je vidět, že složení pracovníků se generuje z kulturně blízkých slovanských národů. Výhodou je také podobnost slovanských jazyků, zejména mezi Čechy a Slováky. Ostatních 5 % národů tvoří Rusové, Ukrajinci, Bulhaři nebo Uzbeki.

Účelem podnikání DMCZ je výroba automobilových klimatizací a jejich součástí. Základní funkce automobilové klimatizace je řízení teploty vzduchu, řízení vlhkosti vzduchu, zajištění rovnoměrné cirkulace vzduchu a čištění vstupujícího vzduchu. DMCZ vyrábí následující výrobky:

- Klimatizační jednotka - HVAC (heating, ventilating air-conditioning) – je základem celé klimatizace. Upravuje vzduch podle nastavených parametrů, kde se potkávají vzduchový, chladicí a topný okruh. Jeho hlavními částmi jsou ventilátor, směšovač a distributor, rozdělující upravený vzduch do prostoru kabiny vozidla. Je umístěna pod palubní deskou.
- Topné těleso (heater core) - je napojený tepelný výměník na vodní topný okruh chladicí soustavy motoru. Ohřívá vzduch vstupující do kabiny vozidla tepelnou energií, která je odebírána z motoru automobilu. Je montován jako součást klimatizační jednotky.

- Kondenzátor (condenser) – tepelný výměník, který ochlazováním proudícím vzduchem kondenzuje páry oběhového média za vysokého tlaku do kapalného skupenství. Kondenzátor je obvykle umístěn před chladičem motoru.
- Chladič (cooler) – je tepelný výměník, zabraňující přehřátí motoru tím, že ochlazuje chladicí kapaliny z motoru.
- Výparník (evaporator) – tepelný výměník ochlazující a vysušující procházející vzduch. Výparník je součástí chladicího okruhu. Jeho úkolem je ochlazování a vysušování vzduchu vstupující do kabiny vozidla. Je montován jako součást klimatizační jednotky. Předmětem výzkumu porovnání výkonnosti pracovníků je právě výroba výparníků.
- Řemenice (Damper Limiter Pulley) – součást kompresoru, která slouží jako bezpečnostní mechanismus, která zabraňuje prasknutí multifunkčního pásu.

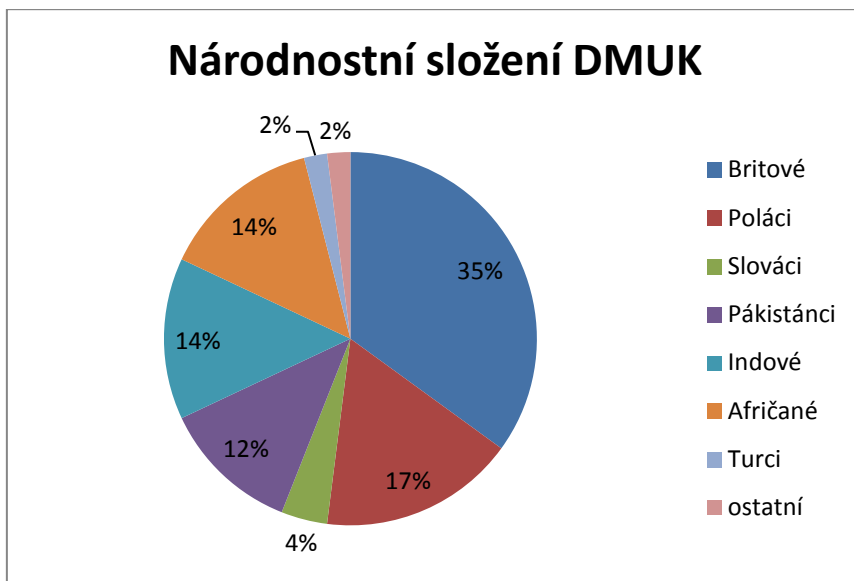
Vzdělání zaměstnanců DMCZ je založeno na principu neustálého zlepšování a vychází z globálního přístupu společnosti ke svým zaměstnancům. Prostřednictvím různých školení se zaměstnanci zdokonalují v oblastech jako je např. řízení kvality.

V současné době díky zvýšené poptávce a růstu zákaznického portfolia DMCZ rozšiřuje svou výrobní halu a do roku 2020 plánuje zahájit provoz na nových výrobních linkách. Firma plánuje dovoz moderní technologie od japonské mateřské společnosti a předpokládá se výrazné zvýšení produktivity práce (www.denso.cz).

3.2.4 Denso Manufacturing UK, LTD. (DMUK)

Denso Manufacturing UK (původně známé jako NIPPONDENSO Manufacturing Limited) bylo založeno v roce 1990 v Telfordu (nacházející poblíž města Birmingham), ve Spojeném království. Výrobní hala byla postavena na zelené louce v blízkosti automobilových výrobců jako je Toyota, Honda, Rover, Jaguar nebo Land Rover. Od roku 1990 DMUK rozšířilo své produktové portfolio a díky stoupající poptávce neustále rozšiřuje svůj závod. Dnešní obrat závodu činí 210 milionů eur, což je nejméně ze tří sledovaných dceřiných společností Denso.

V současné době podnik zaměstnává 1600 zaměstnanců a stává se tak největší dceřinou společností Denso ve Spojeném království. Druhou největší dceřinou firmou je Denso Marston, Ltd s 618 zaměstnanci. V této zemi kromě zmiňovaných dvou výrobních společností působí také Denso Sales UK, Ltd., která má na starosti testování a prodej automobilových komponentů. DMUK kromě svých občanů, zaměstnává další národnostní menšiny, jak zobrazuje obr. 11.



Obr. 11: Národnostní složení pracovníků DMUK

Zdroj: vlastní zpracování

Složení pracovníků v DMUK je podle obr. 11 velmi multikulturní a zajímavostí je, že Britové tvoří méně než polovinu pracovníků. Zbytek je tvořen ze zaměstnanců z různých koutů světa, především z bývalých britských kolonií, např. Britské Indie (dnes Indie a Pákistán).

Za použití nejmodernější technologie v prostředí výrobního systému TPS společnost vyrábí širokou škálu výstupů, mezi které patří tepelné výměníky (radiátory, výparníky a topná tělesa), plastové výlisky, hliníkové výlisky, trubky a hadice.

DMUK je držitelem ocenění Green Business Award v oblasti ekologie a tvrdě pracuje na tom, aby si zachoval svoji pověst. Závod také podporuje místní charitativní organizace a spolupracuje s regionálními vzdělávacími institucemi.

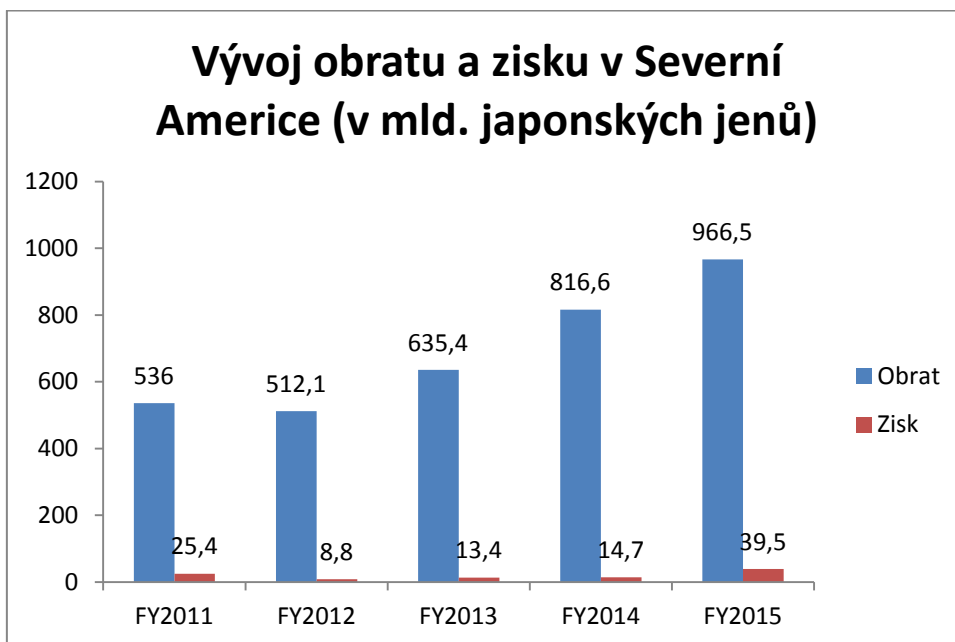
Jedná se o nejmenší dceřinou společnost, která je předmětem porovnání výkonnosti pracovníků (www.denso-europe.com).

3.4. Denso International America, Inc.

Denso International America je dceřinou společností Denso Corporation a zároveň regionální ředitelství pro Severní Ameriku. Založena byla v roce 1985 a dnes zaměstnává 935 pracovníků. Společnost sídlí v Southfieldu, ve státě Michigan a spadá pod ní 28 výrobních závodů s více než 22 000 zaměstnanců. Pro Denso Corporation představuje Severní Amerika po asijském trhu nejziskovější trh a přináší korporaci přibližně 22 % obrátu (www.global-denso.com).

3.4.1 Vývoj ekonomické situace Denso International America

V důsledky oživení ekonomiky USA zaznamenal automobilový průmysl za minulý fiskální rok až 18% nárůst tržeb. Díky zvyšující se produkci automobilů, zejména u Toyota Motor Corporation a Honda Motor Co., Ltd. se zvýšila poptávka po automobilových komponentech. Provozní zisk Denso vzrostl z 14,7 na 39,5 bilionů japonských jenů. Trend tržeb a zisků zachycuje obr. 12 (www.global-denso.com).



Obr. 12: Vývoj obrátu a zisku Denso v Severní Americe

Zdroj: www.global-denso.com

Z grafu je možno vyčíst, že dosavadní ekonomická situace je pro americké pobočky Denso příznivá a firmám se daří (www.globaldenso.com)

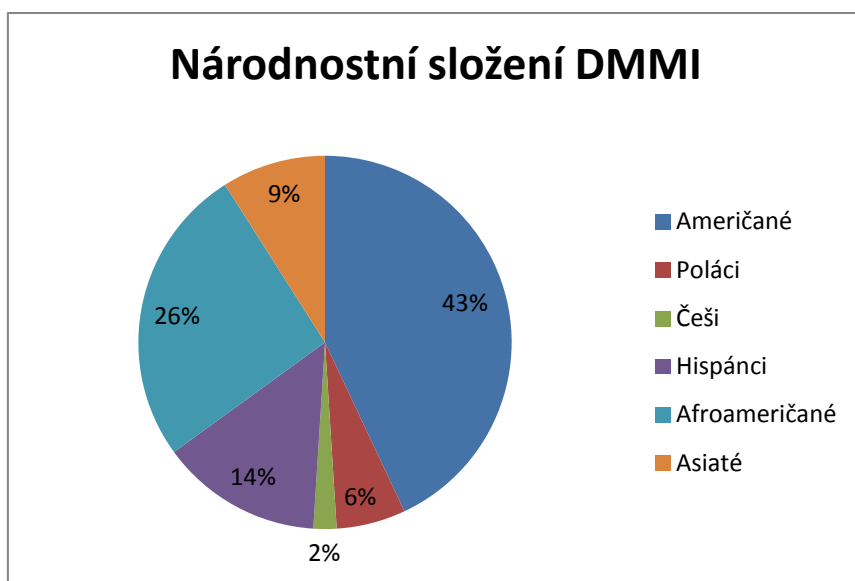
3.4.2 Budoucí plán Denso International America

Navzdory poklesu vývozu a zvýšení úrokových sazeb, jenž zapříčinil zhodnocení amerického dolaru, je očekáván ekonomický růst, který je podporován stabilním trhem práce a nízkými cenami ropy. Trh automobilového průmyslu také roste a Denso plánuje rozšířit výrobu v Mexiku, vytvořit optimální výrobní a dodavatelský systém po celé Severní Americe a tím pružně reagovat na výkyvy v poptávce. Kromě toho společnost plánuje rozvoj lidských zdrojů v oblastech výroby, údržby a dalších pozic spojených s výrobou. Právě tito zaměstnanci jsou klíčoví pro stabilní výrobní operace a hladký rozjezd nových zařízení. V oblasti výzkumu a vývoje je naplánována spolupráce s technickými centry a externími partnery na posílení vývojových kapacit (www.global-denso.com).

3.4.3 Denso Manufacturing Michigan, Inc. (DMMI)

Denso Manufacturing Michigan (DMMI) působí jako dceřiná společnost Denso International America, Inc. a vyrábí automobilové klimatizační systémy včetně jejich součástí - tepelných výměníků jako jsou kondenzátory, radiátory, výparníky a topná tělesa. Dále se v závodě montují chladicí moduly pro zemědělský a stavební průmysl. Závod DMMI byl založen v roce 1984 a ze všech tří závodů se jedná o nejstarší dceřinou firmu. Společnost sídlí v Battle Creek, ve státě Michigan, v USA. Dnes zaměstnává okolo 2800 zaměstnanců a roční obrát podniku se pohybuje okolo 720 milionů eur. Převážná většina zakázek je poptávána od japonských a amerických odběratelů, jako jsou Toyota, Honda, General Motors, Chrysler, Ford anebo Mitsubishi. DMMI je největším závodem ve Fort Custer Industrial Park v Michiganu a zároveň největší firma, která je předmětem porovnání

výkonnosti pracovníků. Závod DMMI zaměstnává spoustu dalších národností. Obr. 13 zaznamenává koláčový graf národnostního složení pracovníků v DMMI.



Obr. 13: Národnostní složení pracovníků DMMI

Zdroj: vlastní

Z obr. 13 lze vypořadovat, že výrobní prostředí v závodu je mnohonárodnostní. Mezi Asiaty v DMMI se vyskytují především čínští a barmští pracovníci. Zajímavostí je 2% pracující česká menšina v tomto závodě (www.densocorp-na.com).

4 Analýza vybraného výrobního procesu

Tato kapitola se věnuje analýze výrobního procesu, který je předmětem porovnání pracovní výkonnosti v dceřiných závodech Denso Corporation. Výstupem výrobního střediska je výparník (evaporátor), který se dále montuje do klimatizační jednotky.

Nejprve je popsán výrobní postup na výparníku a následně jsou analyzovány vybrané procesy, kterým je proces vyrábějící výparníková jádra (Core Assembly Line) a heliový test a povrchová úprava. Konkrétně jsou v této kapitole podrobně popsány pracovní podmínky, pracovní prostředí, organizace výroby, materiálový tok a porovnány rozdíly ve výrobním procesu mezi jednotlivými dceřinými společnostmi.

4.1 Představení výrobního procesu

Výrobní středisko výparníku je největším střediskem v DMCZ a zaměstnává přibližně 500 pracovníků, kteří pracují ve třisměnném provozu. Jedna směna činí osm hodin a jsou do ní započítány i přestávky, včetně 5S pauzy (přestávka na úklid), což v souhrnu znamená, že z osmi hodin jsou linky odstaveny po dobu 45 minut a čistý výrobní čas jedné směny je $7,25 \text{ hodin} = 435 \text{ minut} = 26100 \text{ sekund}$. Ranní směna začíná v 6:00 a končí v 14:00, na kterou navazuje odpolední směna končící ve 22:00, potom následuje noční směna, která končí druhý den v 6:00. Výrobní týden obvykle začíná v neděli noční směnou a končí v pátek směnou odpolední.

Výparníkové středisko vyrábí více než 50 projektů (typů) výparníků pro různé odběratele a jejich parametry jsou determinovány zákaznickými požadavky. Výstup střediska je z jedné třetiny dále dopravován na montážní linky k internímu zákazníkovi pomocí automatického zavážení, kde se následně hotový výrobek namontuje do klimatizační jednotky. Dvě třetiny výstupu střediska je odesílána externím odběratelům.

Středisko výparníku je rozděleno do dvou základních částí: „Core Assembly Line“ a „Finishing“. V první zmíněné části výrobního střediska se z hliníkových výlisků a finů vyrábí jádra výrobků, které jsou nejprve převezeni pomocí vozíků k pecím a poté jsou

umístěny na pásový dopravník, vedoucí do pájecí pece. Než jádra vstoupí do pece, jsou na ně pokládány hliníkové nástavce (jigy), které usnadňují spájení částí jader. Před vstupem do některých pecí je umístěn drátovací stroj, který jednotlivá jádra zadrátuje za účelem lepšího spájení jednotlivých dílů. Jádro pomocí pásového dopravníku odjede do pájecí pece, kde jsou jednotlivé hliníkové části spájeny. Po výstupu z pájecí pece u některých projektů následuje pájení trubek, ale všechny projekty mají společný následný proces, který se nazývá heliový test, sloužící k detekci úniků na jádře. Po dokončení heliového testu je polotovar vložen do chemických lázní, kde probíhá povrchová úprava. Před odesláním výrobků zákazníkům následuje finální fáze výrobního procesu, kdy výrobek projde testem vnitřní netěsnosti (inner leak), rozměrovými zkouškami a u některých projektů se dále nasazují různé druhy krytů, které eliminují riziko poškození v průběhu dodávky zboží.

Finishing obsahuje tři linky (RS2, RS4 a RS3), tzn. má po třech pájecích pecích, heliových testů, chemických lázní a finálních procesů. Pájecí pec na lince RS2 je určena pro RS50 a na zbylé dvě pece na RS4 a RS3 slouží k pájení RS38 (rozdíl mezi typem jádra RS50 a RS38 je v jejich šířce v milimetrech). Před pájecími pecemi na linkách RS 4 a RS 3 se nachází již zmiňované drátovací stroje, zatímco na peci RS2 se pokládají na jádra hliníkové nástavce.

Každá linka je vedena směnovým mistrem, který má pod sebou tým pracovníků a dva seřizovače, zastupující mistra v případě jeho absence mají zodpovědnost zejména za chod strojů na lince. Směnový mistr neboli team leader (T/L) má na starosti udržování kázně na pracovišti, motivovat pracovníky k dodržování postupů a pravidel, zaučování nových pracovníků a řešení problémů na pracovišti. Jinými slovy směnový mistr zodpovídá za kvalitu výrobků a plnění výrobního plánu.

Odpovědnost za chod výparníkového střediska zastává manažer výroby, který má pod sebou čtyři vedoucí výroby (dva vedoucí výroby mají na starosti C/A a zbylí dva finishing) a od směnových mistrů jim jsou reportovány informace z výrobního procesu, jako jsou plnění výrobního plánu (Operation Ratio), poruchy strojů, kvalitativní problémy, pracovní úrazy, zmetkovitost nebo přestavby linek.

Tabulka č. 2 zachycuje klimatické pracovní podmínky ve výrobě v jednotlivých dceřiných společnostech a lze říci, že podmínky mají zhruba stejné.

Tab. 2: Pracovní podmínky v jednotlivých dceřiných společnostech

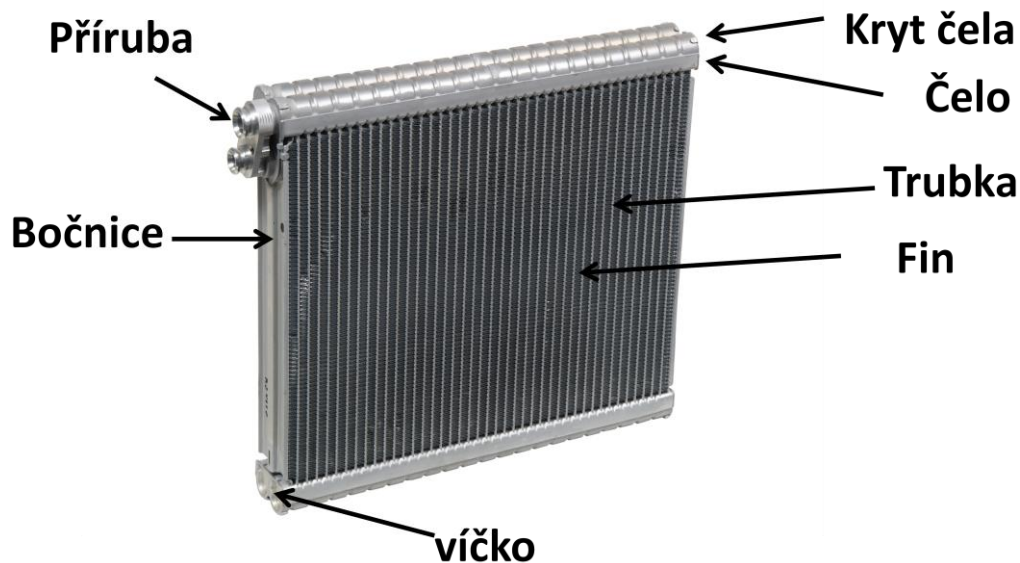
	Průměrná teplota [°C] – leden 2016	Průměrná teplota [°C] – únor 2016	Průměrná vlhkost [%] – leden 2016	Průměrná vlhkost [%] – únor 2016
DMCZ	27,1	27,2	35,3	35,6
DMMI	26,1	26,1	36,3	36,6
DMUK	27,4	27,5	37,3	37,6

Zdroj: vlastní zpracování

Výrobní podmínky byly sledovány a následně porovnávány z důvodu zjištění, že ani jeden dceřiný závod nedisponuje určitou výhodou, což by mohlo ovlivnit pracovní výkonnost.

4.1.1 Výparník

Výparník je tepelný výměník poháněný výkonem motoru a je jednou ze základních součástí chladicího systému a současně klimatizační jednotky HVAC. Je odolný proti korozi a disponuje dlouhou životností. Úkolem výparníku je odebírání tepla chlazené látky odpařujícím se chladivem. Jednotlivé části výparníků popisuje obr. 14. Výparník je složen z hliníkových výlisků na core assembly line a následně je upravován na finishingu. Průměrná hmotnost výparníku se pohybuje okolo 1,1 kg.



Obr. 14: Popis výparníku

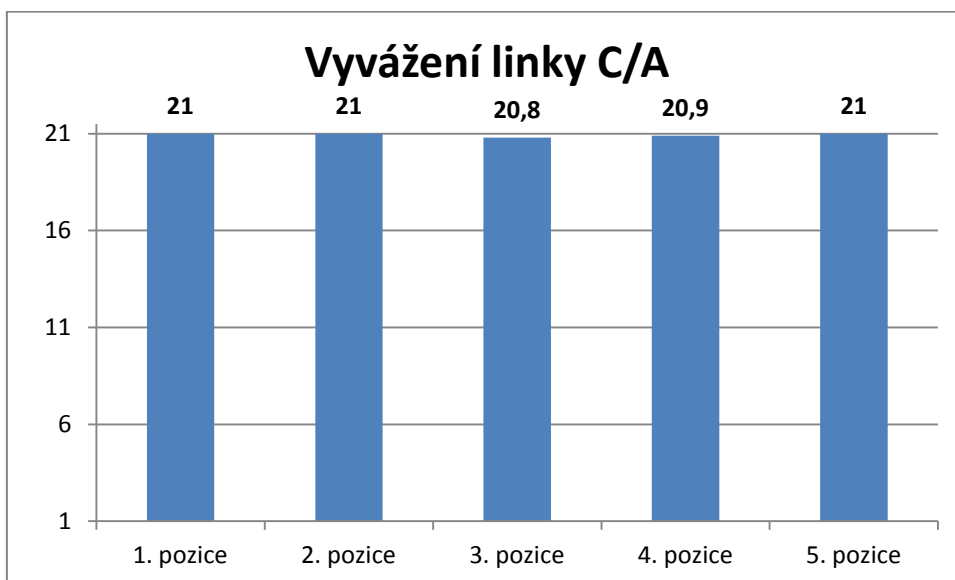
Zdroj: vlastní zpracování

4.2 Core Assembly Line (C/A)

Tento výrobní proces se skládá z devíti linek a dvou podmontáží. Každá linka obsahuje pět výrobních pozic a je obsluhována jedním seřizovačem. Celkem mají linky v jedné směně dva směnové mistry, pět seřizovačů a 45 přímých pracovníků, kteří postupně přidávají hodnotu daného výrobku. Podmontáže a linky jsou rozděleny mezi dva směnové mistry. Na linkách dále působí dva druhy manipulantů. Jedni mají na starost doplňování materiálů na výrobní linky a druhí převážejí vozíky s hotovými kusy z C/A na finishing.

Dovoz hliníkových výlisků je zprostředkován automatickým zavážecím vozíkem, který v pravidelných intervalech dováží materiál ze střediska „Press“, kde jsou lisovány potřebné hliníkové díly. Po jejich dodání na určené stanoviště je materiál odebrán manipulantem a pak vložen do regálů, odkud si operátor odebírá díly pro svou výrobní operaci. Výstup z linek je ukládán na vozíky, které se po naplnění převážejí k pecím, kde se tvoří zásoby vozíků. V tomto případě se zde jedná o tlakový systém (push systém) a jejím důsledkem je vytváření zásob mezi procesy (jak bylo vysvětleno v podkapitole 1.3).

Čas taktu linky činí 21 sekund (tzn., že za každých 21 sekund linka vyrobí 1 jádro) a maximální kapacita za směnu je tudíž 1242 kusů ($\text{maximální kapacita} = 26100/21$). Za jeden den je linka schopna vyrobit až 3726 jader. Jednotlivé výrobní pozice jsou natolik vyvážené, že rozdíl mezi nejnižším a nejvyšším časem na lince je pouze 6 desetin. Na obr. 15 je znázorněna vyváženost tohoto výrobního procesu.



Obr. 15: Vyváženost výrobního procesu C/A

Zdroj: vlastní zpracování

Z obr. 15 lze usoudit, že se jedná o efektivní výrobní proces, neboť jednotlivé výrobní operace na sebe plynule navazují. Vyšší rozdíly mezi pozicemi by znamenaly ztráty v čekání, které by způsobily neefektivnost v podobě nevyužití plné výkonnosti pracovníků.

Výrobní pozice na C/A jsou následující:

1. Finforming – úkolem operátora na této pozici je odebrání palet z finformingu, stroje vyrábějící finy, a následné odeslání pomocí kolečkového dopravníku na další pozici. Dalším úkolem je doplňování trubek a bočnice (side plate) do trubkovacího nástroje. Tato pozice představuje úzké místo na lince, neboť zde občas dochází k fluktuaci výstupu ze stroje vlivem ucpaných finů. Trubky jsou dodány od externího dodavatele a bočnice od interního ze střediska Press.

2. Řazení trubek – operátor na pozici řadí trubky pomocí trubkovacího nástroje a po dokončení této operace vezme z kolečkového dopravníku paletu s finami a vloží do stroje. Potom vloží mezi jádra rozpěrku a prázdnou paletu pošle zpět na první pozici pomocí kolečkového dopravníku. Tato pozice vyžaduje svalovou vytrvalost, jelikož je operace s trubkovacím nástrojem fyzicky náročná.

3. Lis čel – pracovník nejprve vyjme ze stroje rozpěrku a vloží jádro do clamp jigu. Následně vloží do stroje 2 čela (plate header) a jádro upevněné v clamp jigu do lisu čel, kde probíhá lisování čel do jádra. Po této fázi vyjme clamp jig na stůl, vyjme jádro ze stroje, provede jeho vizuální kontrolu a odloží jádro na další pracoviště. Tato pozice je náročná na manuální zručnost. Čela jsou vyráběny u interního dodavatele na středisku Press, vyrábějící hliníkové výlisky.

4. Lis krytů čel – operátor nasadí kryty (tank header) na obě čela a poté obě strany jádra vloží do lisu krytů, kde se kryty čel slisují do čel. Po vyjmutí jádra z lisu krytů proběhne vizuální kontrola a předání na další pozici. Tato pozice je důležitá z hlediska kvality, neboť kryty musejí být řádně zalisovány, jinak by docházelo k únikům vzduchu na jádře a to by způsobilo pozdější reklamaci. Během kontroly je nutná zvýšená pozornost operátora.

Kryty jsou dováženy od interního dodavatele ze střediska Press, a poté se na podmontáži do nich lisují separátory, které zabezpečují průchod vzduchu uvnitř výparníku. Po lisu separátorů jsou kryty transportovány manipulantem na linku.

5. Lisování víček a příruby – poslední pozice na lince slouží k lisování víček a přírub do výparníkového jádra. Pracovník na pozici vezme tři víčka a jednu přírubu a vloží je do lisovacího stroje. Potom vezme jádro a vloží do stroje, kde následně proběhne lisování hliníkových dílů. Po tomto procesu operátor vyjme jádro ze stroje a vizuálně zkontroluje a položí na vozík, který po svém naplnění je odvezen k pájecí peci. Příruby a víčka jsou zhotoveny na podmontáži.

4.3. Héliový test

Héliový test patří do kategorie inspekčních procesů, které nepřidávají hmotnou hodnotu výrobku, nýbrž slouží k ověření funkčnosti výrobku. Úkolem heliového testu je kontrola funkčnosti výparníku, respektive odhalit vnitřní netěsnost neboli únik, který je nežádoucí a výrobek je vyřazen. Heliový test se používá proto, že jeho molekuly mají větší průchodnost než vzduch a test je tím pádem kvalitnější, než kdyby byl test vzduchový.

Po skončení procesu, který má za cíl pájení trubek, jsou pomocí palet dovezeny jádra k heliovému testu, kde se vyskytují celkově 6 heliových komor a jsou obsluhovány dvěma pracovníky. Na jádra se nasadí hadice a vloží do komory, kde se koná heliový test, trvající přibližně 10 sekund. Po záporném vyhodnocení jsou jádra označena jako NG (not good) a jsou z procesu vyřazeny. Kladně vyhodnoceným polotovarům jsou přidělena razítka, která potvrzují, že heliový test byl úspěšný a následně jsou kolečkovým dopravníkem posláni na další proces, kterým je povrchová úprava. Výstup jednoho jádra z heliového testu je každých 14,8 sekund. Záporné vyhodnocení stojí proces čas, který snižuje produktivitu práce.

Pozice je pro pracovníky fyzicky velmi náročná a u operátorů zde dochází k nepřetržitému ohýbání pro jádra, nacházející se na paletách. Při 100% Operation Ratio by takových ohybů bylo zapotřebí až 1763, z čeho lze odvodit, že maximální kapacita tohoto procesu je právě zmiňované číslo. Mezi příčiny způsobující odchylky lze zařadit hlavně vnitřní netěsnost na jádrech, ztráta rychlosti a případné poruchy stroje.

4.4. Povrchová úprava

Účelem procesu povrchové úpravy (anglicky - surface treatment) je zlepšení chemických vlastností výrobku. Výrobek je promícháván v chemických lázních a celý proces od nakládky po vykládku trvá zhruba 25 minut. V procesu pracují dva operátoři: jeden na vstupu a druhý na výstupu. Úkolem pracovníka na vstupu je nasazení dvou špuntů na příruby či trubky za účelem zabránění vniknutí chemikálií dovnitř výparníků. Druhým úkolem pracovníka na této pozici je vložení jádra do stroje, kde je polotovar uchopen

robotem a přenesen do chemických lázní. Pracovník na výstupu vyjme výparník ze stroje, sundá špunty z přírub či trubek, označí tužkou, které značí, že výrobek prošel heliovým testem, a poté odešle jádro na další pracoviště pomocí kolečkového dopravníku.

Čas taktu v procesu povrchová úprava je 7,4 sekund, tzn. za každých 7,4 sekund je po kolečkovém dopravníku posláno jedno jádro a za jednu směnu projde tímto procesem 3527 polotovarů, za předpokladu, že OR je 100 %. Největší ztráty na tomto procesu jsou způsobeny ztrátou rychlosti operátorů. Další ztráty jsou způsobeny poruchou stroje, případně nedostatkem kusů na vstupu.

5 Porovnání výkonnosti pracovníků dceřiných společností

V této části diplomové práce je na základě primárních dat, která byla pořízena v lednu a v únoru 2016, porovnávána výkonnost pracovníků tří dceřiných závodů Denso Corporation, kterými jsou Denso Manufacturing Czech, Denso Manufacturing Michigan a Denso Manufacturing UK. Jako hlavní indikátor bylo vybráno Operation Ratio, což je kardinální spojitá proměnná, která vyjadřuje procentuální úspěšnost plnění výrobního plánu. Počet pozorování činí 41 za každou směnu a celkově 143 za jeden proces u jednoho závodu. Dále jsou stanoveny hypotézy ověřující závislost pracovní výkonnosti na jednotlivé zkoumané vlivy.

K porovnání pracovní výkonnosti jsou použity statistické metody, zejména deskriptivní statistika (charakteristiky úrovně, charakteristiky variability a šikmost), regresní funkce a analýza rozptylu. U míry centrální tendence je z důvodu občasných odlehklých hodnot a zešikmeného rozdělení dat použit medián jako střední hodnota, podle které je porovnávána výkonnost dceřiných závodů. Hlavním indikátorem, sloužícím k porovnání míry rozptýlenosti produktivity práce jednotlivých dceřiných firem je variační koeficient z důvodu stejné proměnné a různých průměrů výkonů jednotlivých závodů.

Nejprve jsou porovnány základní údaje dceřiných závodů a následně pracovní výkonnost u jednotlivých procesů. Dále jsou procesy rozděleny na dílčí výsledky pracovní výkonnosti, kde je sledována produktivita jednotlivých směn. Na závěr jsou stanoveny hypotézy a následné jejich ověření.

5.1 Porovnání základních údajů dceřiných společností

Ze tří dceřiných společností, které jsou předmětem výzkumu, je DMMI největším závodem co se týče jak velikosti obrátu, který se pohybuje okolo 720 milionů eur, tak počtu zaměstnanců, kterých je ve firmě zaměstnáno 2799. Podle stejných ukazatelů zmíněný

závod následuje DMCZ s obratem 446 mil. eur a s 2300 zaměstnanci. Nejmenším závodem je DMUK, který má obrat 210 mil. eur a zaměstnává 1600 lidí.

Jednotlivé dceřiné závody mají v procesech, které jsou předmětem sledování, různé kapacity linek, které vychází z času taktu, což je v podstatě schopnost vyrobit jeden kus za určitou jednotku času. V tab. 3 jsou uvedeny časy taktu a výrobní kapacity v procesech u jednotlivých dceřiných závodů.

Tab. 3: Čas taktu a výrobní kapacita za směnu u sledovaných dceřiných závodů

	Core assembly line		Heliový test		Povrchová úprava	
	Čas taktu	Výrobní kapacita	Čas taktu	Výrobní kapacita	Čas taktu	Výrobní kapacita
DMCZ	21	1243	14,8	1764	7,1	3676
DMMI	20	1305	15,5	1684	7,8	3346
DMUK	28	932	18	1450	10	2610

Zdroj: vlastní zpracování

Z tabulky č. 3 lze vypočítat, že DMCZ má nejvyšší normy kromě procesu C/A, kde v americkém závodě, jsou poslední dvě pozice automatické a tudíž je linka schopna vyrobit jeden kus za nižší výrobní čas a výrobní kapacita americké linky vyšší. DMUK má u všech procesů nejnižší výrobní kapacitu u všech sledovaných závodech.

5.2 Porovnání výkonnosti pracovníků dceřiných firem na Core Assembly Line (C/A)

Na těchto linkách byly v jednotlivých dceřiných závodech získány primární data ze všech směn po dobu 2 měsíců. Celkově každá společnost vykazuje 123 údajů produktivity práce, které jsou následně rozděleny na jednotlivé směny, z nichž každá směna vykazuje 41 hodnot.

DMCZ na této lince zaměstnává celkově 15 pracovníků z toho 6 mužů a 9 žen, DMMI 9 pracovníků z toho 7 mužů a 2 ženy a DMUK 15 zaměstnanců z toho 9 mužů a 6 žen.

V DMCZ a DMUK pracuje v jedné na lince 5 osob, zatímco v DMMI 3 osoby, jelikož na tamní výrobní lince jsou poslední dvě pozice automatické.

Faktory, které mohou negativně ovlivnit pracovní výkon v tomto procesu je ztráta rychlosti, strojové poruchy nebo nedostatek materiálu.

5.2.1 Celkové výsledky za proces C/A

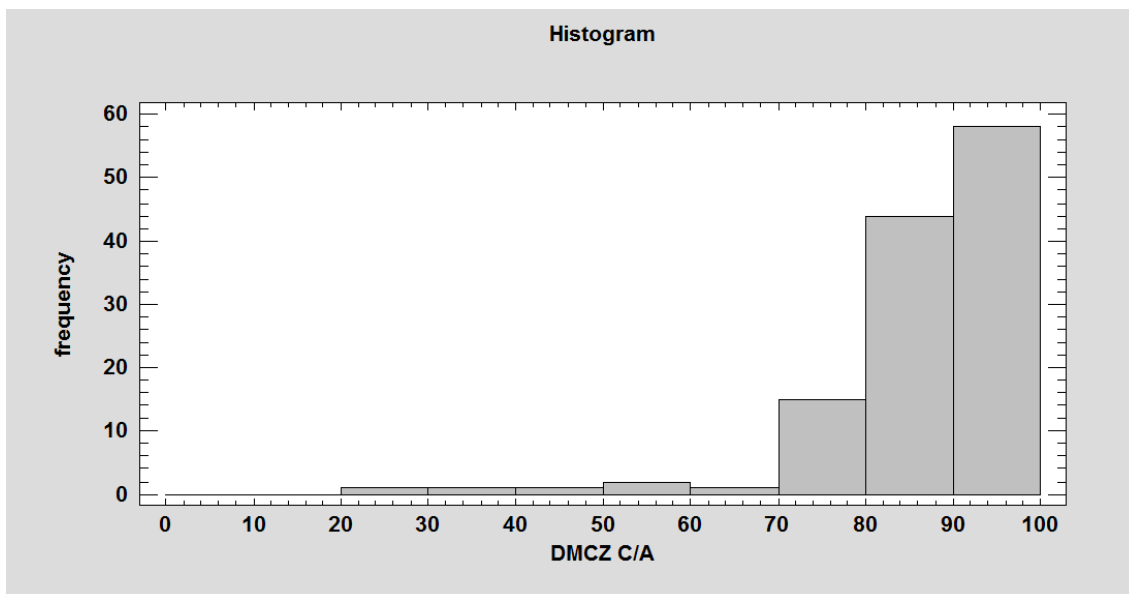
Výsledky OR (procentuální úspěšnost plnění výrobního plánu za den) za jednotlivé dceřiné závody v procesu C/A uvádí tabulka č. 4.

Tab. 4: Výsledky OR na C/A jednotlivých dceřiných závodů

	Aritmetický průměr	Medián	Směrodatná odchylka	Variační koeficient	Minimum	Maximum	Variační rozpětí
DMCZ	86,8	89,7	11,6	13,3%	28,3	98,9	70,6
DMMI	80,0	83,3	11,4	14,3%	38,3	99,4	61,1
DMUK	77,9	81,1	11,5	14,8%	45	97,6	52,6

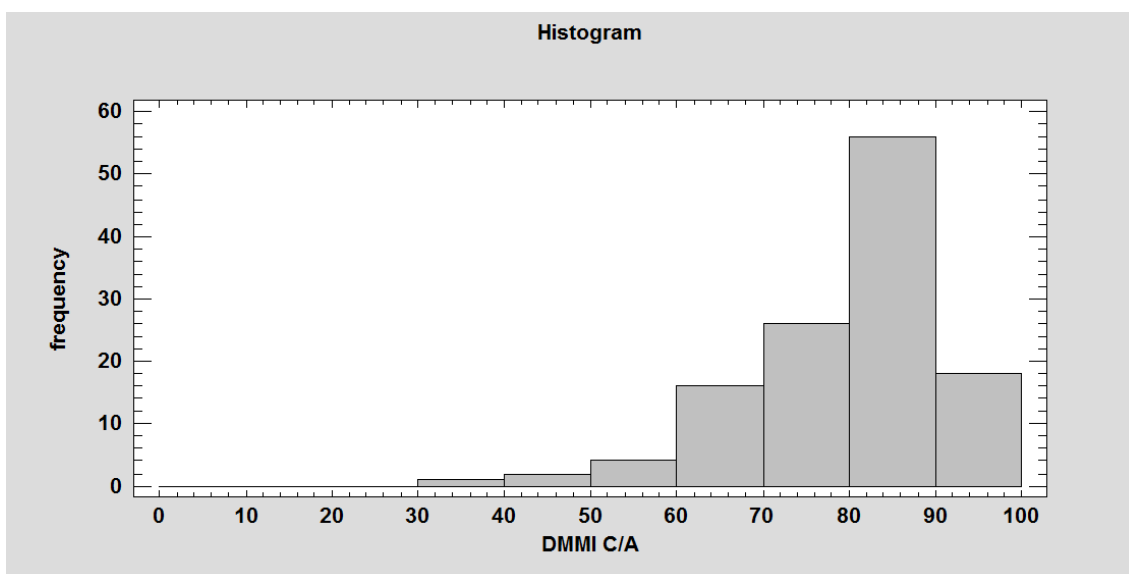
Zdroj: vlastní zpracování

Z tabulky č. 4 vyplývá, že DMCZ má v tomto procesu lepší výsledky než ostatní dceřiné společnosti, což dokazují především charakteristiky úrovně, zejména medián. U DMCZ má 50 % hodnot OR vyšší nebo rovno 89,7 % tzn., že ve více než polovině jednotlivých směn za dva měsíce, linka vyráběla s OR vyšším než 89,7, což je poměrně slušný výsledek. Nejvíce hodnot v DMCZ bylo zaznamenáno mezi 90 a 100 % intervalem. Druhým nejproduktivnějším závodem v tomto procesu se stalo DMMI, které má skoro o 7 % nižší aritmetický průměr a medián než DMCZ. Mezi pracovním výkonem v DMMI a DMUK není velký rozdíl a medián v DMMI je vyšší pouze o dvě jednotky OR. V obou zmiňovaných závodech dosáhl nejčtenější interval hodnot od 80 do 90 %. Následující grafy zobrazují četnosti výkonů u jednotlivých dceřiných společností.



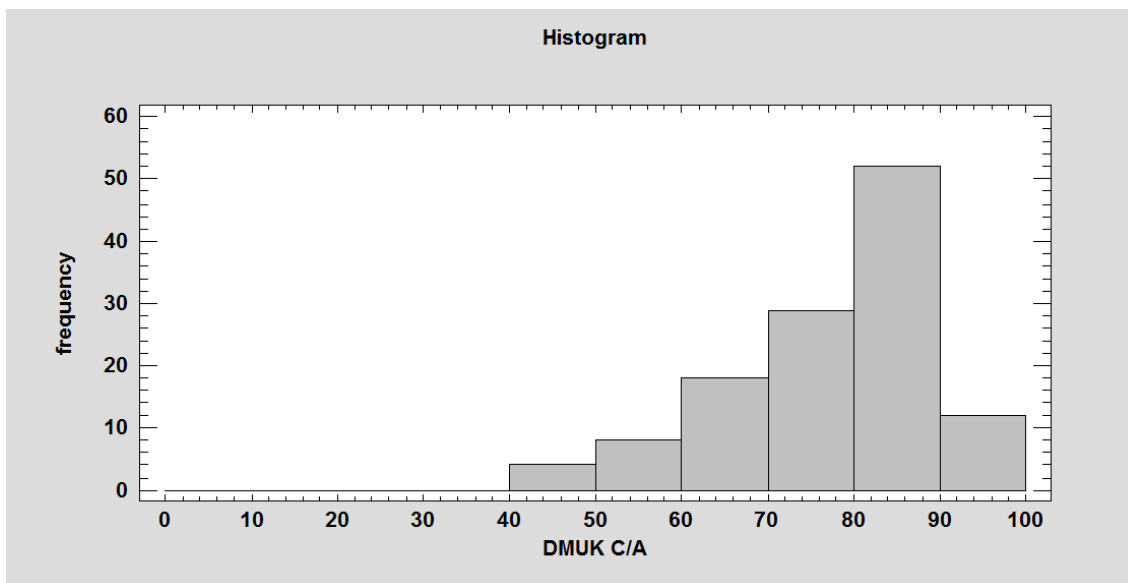
Obr. 16: Histogram četností OR v DMCZ na lince C/A

Zdroj: vlastní zpracování



Obr. 17: Histogram četností OR v DMMI na lince C/A

Zdroj: vlastní zpracování



Obr. 18: Histogram četností OR v DMUK na lince C/A

Zdroj: vlastní zpracování

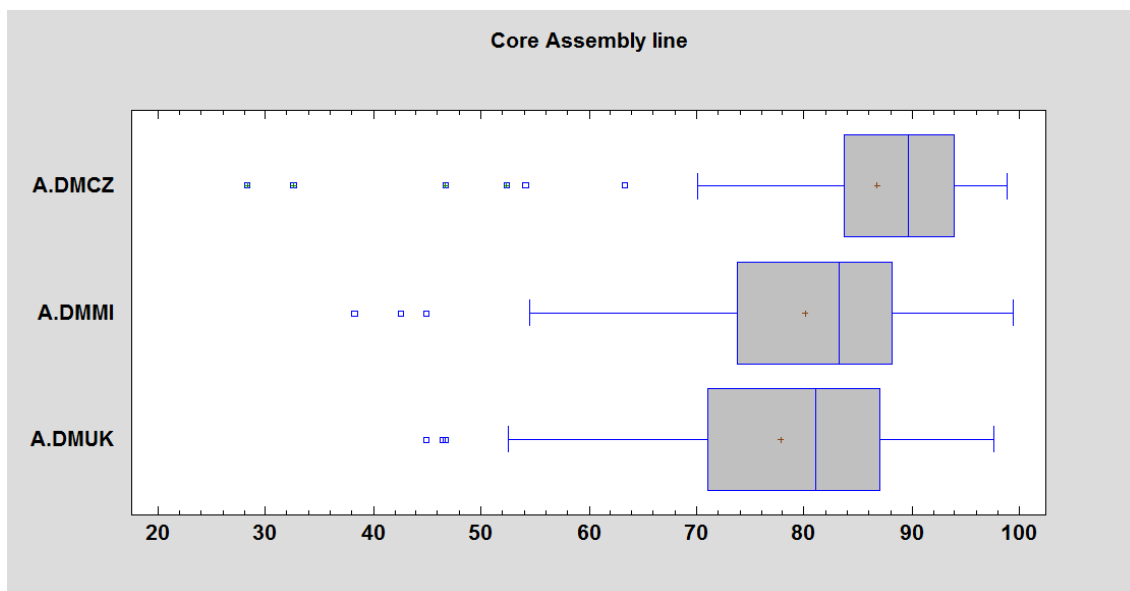
Z obr. 16, 17 a 18 je poznat dominance DMCZ v oblasti produktivity práce na této lince oproti ostatním sledovaným dceřiným společnostem.

Variabilita hodnot byla u všech závodů zhruba stejná. Směrodatná odchylka, vyjadřující jak se hodnoty v průměru odlišují od průměrného OR, se u všech závodů pohybuje mezi 11,4 a 14,6 %. Variační koeficient společností, který udává, jak se směrodatná odchylka podílí na průměru, je v rozmezí 13,3 až 14,8 % a je možno usoudit, že variabilita hodnot je nízká. Variační rozpětí, jehož funkce je zde spíše orientační, nám udává jak velký je rozsah hodnot. Nejvyšší variační rozpětí je v DMCZ, díky abnormalitě, jež se odehrála na odpolední směně 20. 1. 2016. Nejmenší rozsah dat má DMUK, kde rozpětí činí 52,6.

Všechny závody mají zápornou šikmost, která značí, že většina hodnot se vyskytuje vpravo od průměru a odlehlejší hodnoty se vyskytují vlevo (rozdělení má tzv. levý ocas). U záporné šikmosti je medián obvykle větší než aritmetický průměr. Cyhelského koeficient šikmosti je u jednotlivých dceřiných závodů následující: v DMCZ -0,34959345, v DMMI -0,195121951 a v DMUK -0,138211238. Největší podíl nadprůměrných hodnot byl zaznamenán v DMCZ, potom v DMMI a následně v DMUK.

Vizualizace dat pomocí jejich kvartilů zaznamenává krabicový graf, kde krabicová část je zespolu ohraničena 1. kvantilem (25% kvantilem), shora je ohraničena 3. kvantilem (75%

kvantilem) a linie mezi nimi vymezuje medián, což je 2. kvartil. Pod prvním a nad třetím kvantilem vychází linie (tzv. anténa), která vyjadřuje variabilitu hodnot. Odlehlé hodnoty jsou znázorněny jako jednotlivé body. Čím víc jsou „krabice“ umístěny vpravo, tím je pracovní výkon vyšší a výroba dané firmy je efektivnější.



Obr. 19: Krabicové grafy na C/A

Zdroj: vlastní zpracování

Na obr. 19 jsou vykresleny krabicové grafy pro jednotlivé závody, z nichž je patrné, že DMCZ dominuje v pracovní výkonnosti mezi vybranými dceřinými závody. Lze si také všimnout, že DMCZ disponuje nejmenším mezikvartilovým rozpětím, zatímco DMUK má mezikvartilové rozpětí nejvyšší. Dolní kvartil u DMCZ vyjadřuje, že OR 83,7 a více mělo 75 % hodnot a zároveň 25 % mělo OR 83,7 % a méně. Zatímco horní kvartil je 93,9 % a udává, že 25 % hodnot mělo stejný nebo vyšší OR a zároveň 75 % všech hodnot mělo 93,9 a méně. Mezi DMUK a DMMI nebyly velké rozdíly v kvartilech. DMUK má dolní kvartil 71 % a DMMI 73,8 % a horní kvartil 87 % byl naměřen u DMUK, zatímco u DMMI činil 88,1 %.

5.2.2 Porovnání výsledků mezi jednotlivými směny na C/A

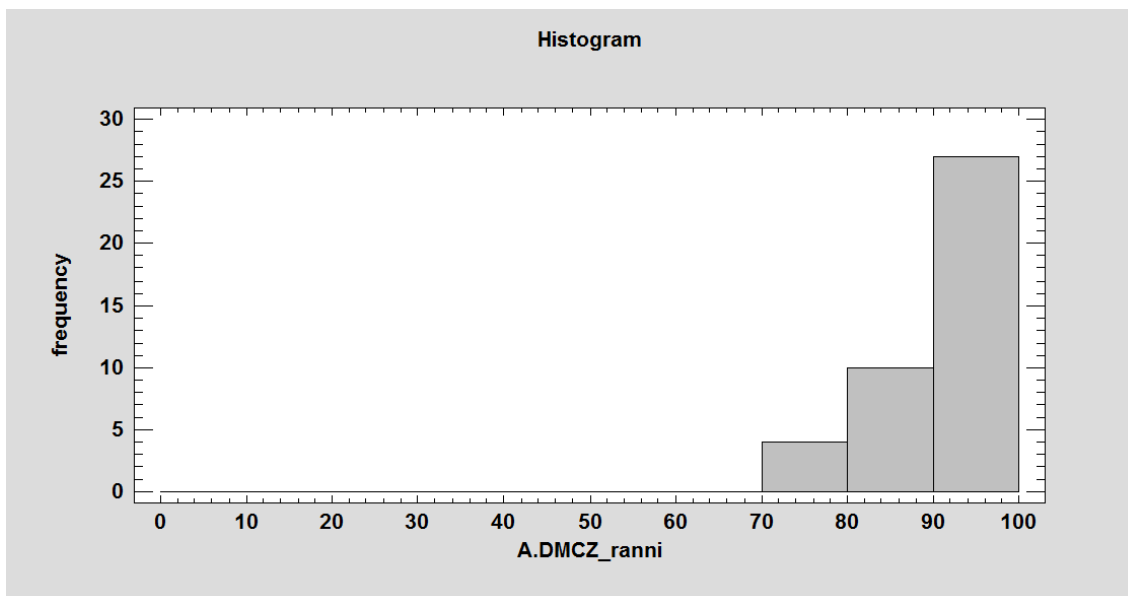
Na lince C/A byly získány primární data ze všech směn ve třech dceřiných společnostech za účelem analýzy jednotlivých směn a výsledky naměřených hodnot udává tabulka č. 5. Každá směna celkově obsahuje 41 hodnot, které byly získány po dobu 2 měsíců.

Tab. 5: Výsledky OR za C/A podle směn u jednotlivých dceřiných závodů

	Aritmetický průměr	Medián	Směrodatná odchylka	Variační koeficient	Minimum	Maximum	Variační rozpětí
DMCZ noční	86,9	90,3	10,8	12,4%	52,4	97,7	45,3
DMCZ ranní	90,5	92,3	6,0	6,7%	73,3	98,9	25,6
DMCZ odpolední	83	86,1	15,1	18,1%	28,3	98,2	69,9
DMMI noční	80,3	83,3	10,6	13,2%	45	93,9	48,9
DMMI ranní	78,8	83,6	13,2	16,7%	38,3	94,4	56,1
DMMI odpolední	81,1	82,5	10,5	13%	55,4	99,4	44
DMUK noční	77,4	80,0	11,5	14,8%	46,7	92	45,3
DMUK ranní	79,1	81,6	9,8	12,4%	46,4	95	48,6
DMUK odpolední	77,1	81,1	13,3	17,2%	45	97,6	52,6

Zdroj: vlastní

Podle tabulky č. 5 byly nejvyšší dosahované výkony v závodě v DMCZ. Za nejproduktivnější a nejkonzistentnější směnu lze považovat ranní směnu v DMCZ, kde 50 % hodnot dosahovalo OR 92,3 a výše. Modálním intervalem této směny je rozmezí mezi 90 až 100 %, což se dá ohodnotit jako velice efektivní výkon. Histogram četností výkonů v DMCZ na ranní směně vykazuje obr. 20.



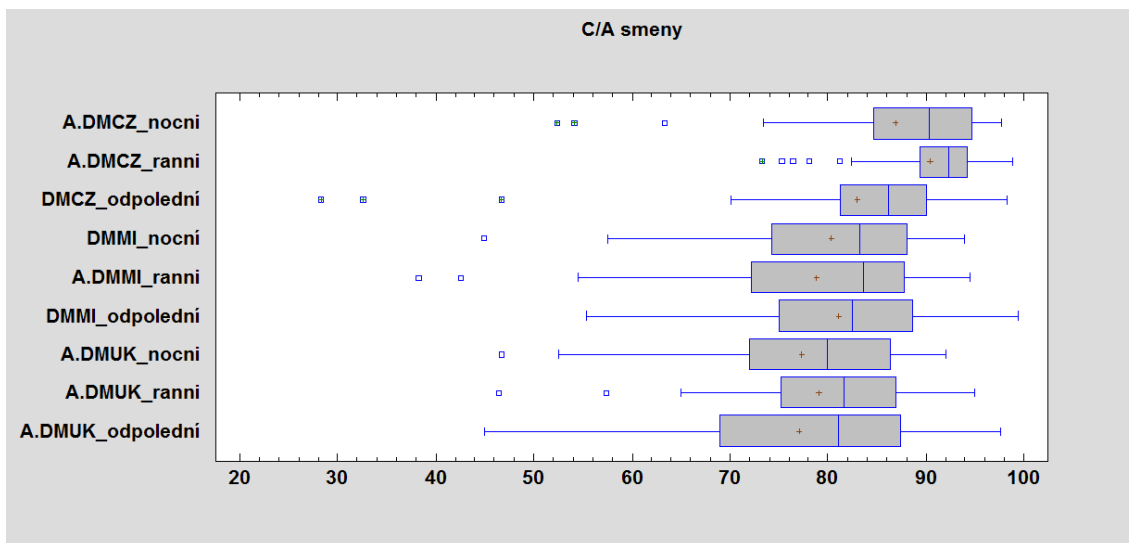
Obr. 20: Histogram četností výkonů na ranní směně v DMCZ

Zdroj: vlastní zpracování

Ranní směna v DMCZ vykazuje také nejnížší variabilitu výkonů, což dokládá variační koeficient, vykazující hodnotu 6,7 %, která udává, jak se směrodatná odchylka podílí na průměru. Odpolední směna v DMCZ je považována za nejvariabilnější směnu díky třem nízkým odlehlým hodnotám způsobené technickými problémy na lince. Nejvyšší výkony po DMCZ byly naměřeny v DMMI a následně nejnížší střední hodnoty byly zjištěny v DMUK, které zároveň disponuje nejvariabilnější produktivitou práce.

Všechny sledované směny obsahují více nadprůměrných hodnot než podprůměrných a jejich rozdělení má zápornou šikmost.

Obr. 21 znázorňuje krabicové grafy všech směn u jednotlivých dceřiných firem. Nejnížší kvartilové rozpětí bylo zjištěno v DMCZ, které se pohybuje v rozmezí 4,8 až 10,1 %. U ranní směny bylo zjištěno, že 75 % hodnot mělo stejné nebo vyšší OR než 89,4 %. Na krabicových grafech jsou vidět odlehlé hodnoty, které zvyšují ukazatele variability, nicméně kvartilové rozpětí je nízké v porovnání s ostatními dceřinými závody. Zhruba podobné rozdělení zaujímají DMMI a DMUK, jejichž kvartilová rozpětí se pohybují okolo 13 %. Nejširší kvartilovým rozpětí bylo naměřeno v DMUK, kde rozdíl mezi horním a dolním kvantilem činí 18,4 % a zároveň vysoká variabilita výkonů pod 1. kvantilem.



Obr. 21: Krabicové grafy na C/A podle jednotlivých směn

Zdroj: vlastní zpracování

5.2.3 Závěrečné vyhodnocení výsledků procesu

Lze konstatovat, že nejlepší pracovní výkonnost v tomto procesu i díky přísnějším normám zaujímá DMCZ a její občasné extrémně nízké odchylky jsou způsobené technickými prostoji. Druhé nejlepší pracovní výkony byly vykazovány v DMMI a těsně za tímto závodem skončilo DMUK.

Pořadí produktivity práce podle střední hodnoty vyrobených kusů je následující: 1. DMCZ (1115 kusů), 2. DMMI (1087 kusů) a 3. DMUK (756 kusů).

Zajímavým zjištěním bylo, že všechny závody dosahují nejlepších výkonů na ranních směnách a obvykle nejhorších na směnách odpoledních.

5.3 Porovnání výkonnosti pracovníků dceřiných firem na heliovém testu

Stejně jako u C/A i tady byla získána primární data po dobu dvou měsíců u všech sledovaných dceřiných firem, tzn. 123 hodnot u každého závodu.

Všechny dceřiné závody zaměstnávají na heliovém testu celkově 3 pracovníky a na jedné směně pracuje pouze jedna osoba. V DMCZ jsou z těchto pracovníků všichni muži, v DMMI 2 muži a jedna žena a v DMUK 2 ženy a jeden muž.

Mezi faktory, které mohou nepříznivě ovlivnit pracovní výkon v tomto procesu, jsou především špatná vyhodnocení heliových testů nebo ztráta rychlosti operátorů.

5.3.1 Celkové výsledky za celý proces

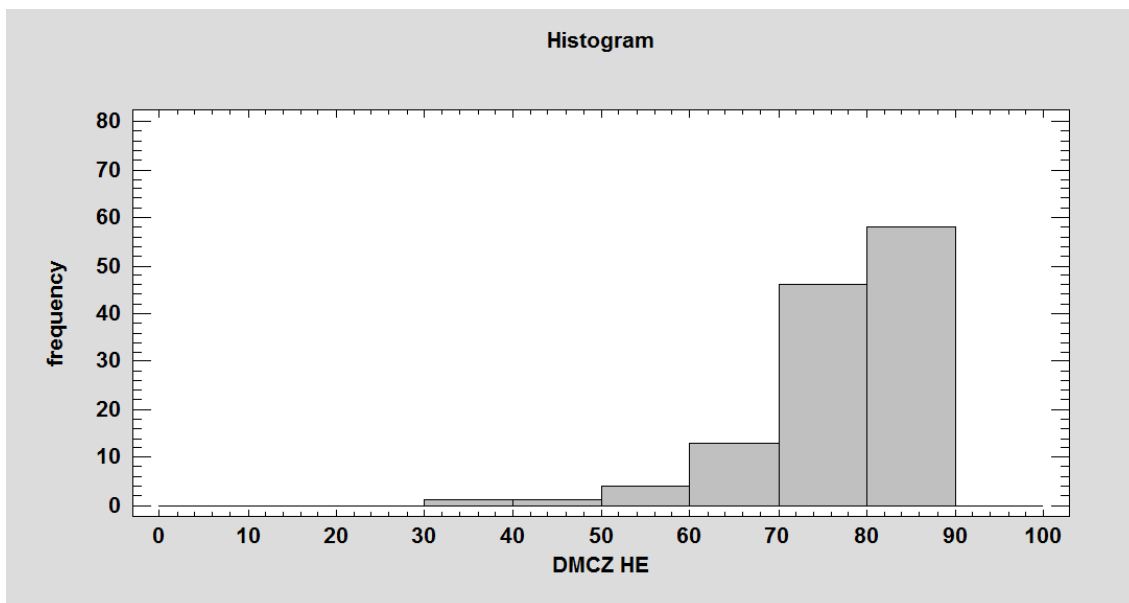
U heliových testů byly naměřeny následující hodnoty OR, které zachycuje tabulka č. 6.

Tab. 6: Výsledky OR za heliový test u jednotlivých dceřiných závodů

	Aritmetický průměr	Medián	Směrodatná odchylka	Variační koeficient	Minimum	Maximum	Variační rozpětí
DMCZ	77,7	79	8,7	11,20%	39,3	90	50,4
DMMI	68	71,6	13,6	20,50%	21,2	86,9	65,7
DMUK	80,4	83,4	12,4	15,40%	12,4	97,8	85,4

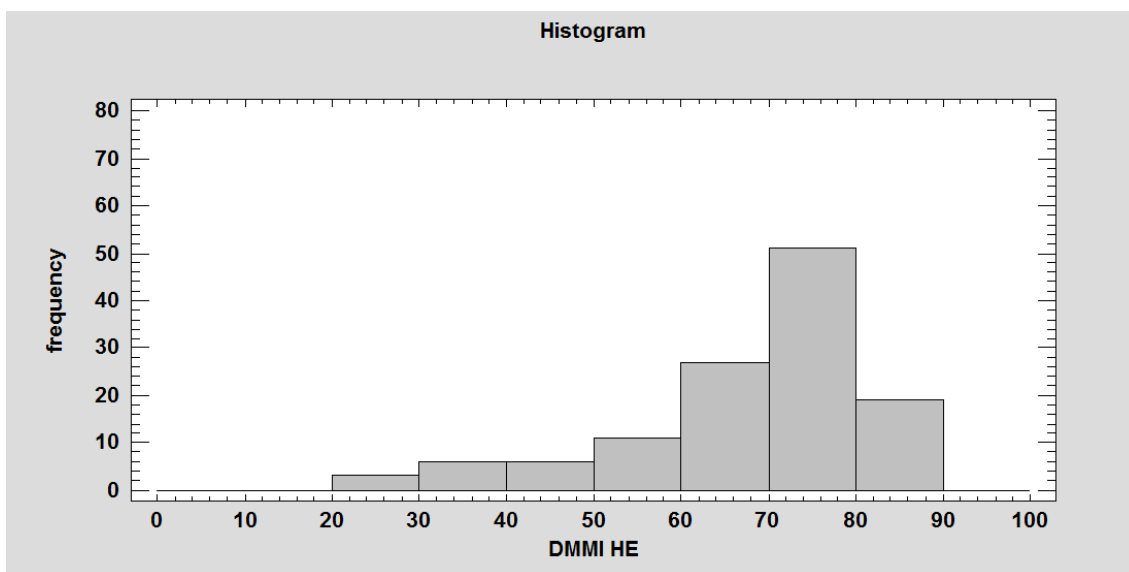
Zdroj: vlastní zpracování

V procesu heliový test s nejlepšími výsledky disponuje (jak uvádí tabulka č. 6) závod DMUK (medián činí 83,4 %), druhou pomyslnou příčku obsahuje DMCZ (medián – 79 %) a s nejnižší produktivitou práce se potýká DMMI, kde byl naměřen 2. kvartil 71,6 %. Pravděpodobnou příčinou nižších hodnot v DMMI je vyšší neúspěšnost kladného vyhodnocení heliových testů, se kterou se poslední dobou pravidelně firma potýká. V DMCZ a v DMUK se modální interval pohyboval od 80 do 90 %, zatímco v DMMI byl nejčastější interval od 70 do 80 %. Četnost hodnot OR v jednotlivých dceřiných závodech na heliovém testu jsou zobrazeny následujícími grafy.



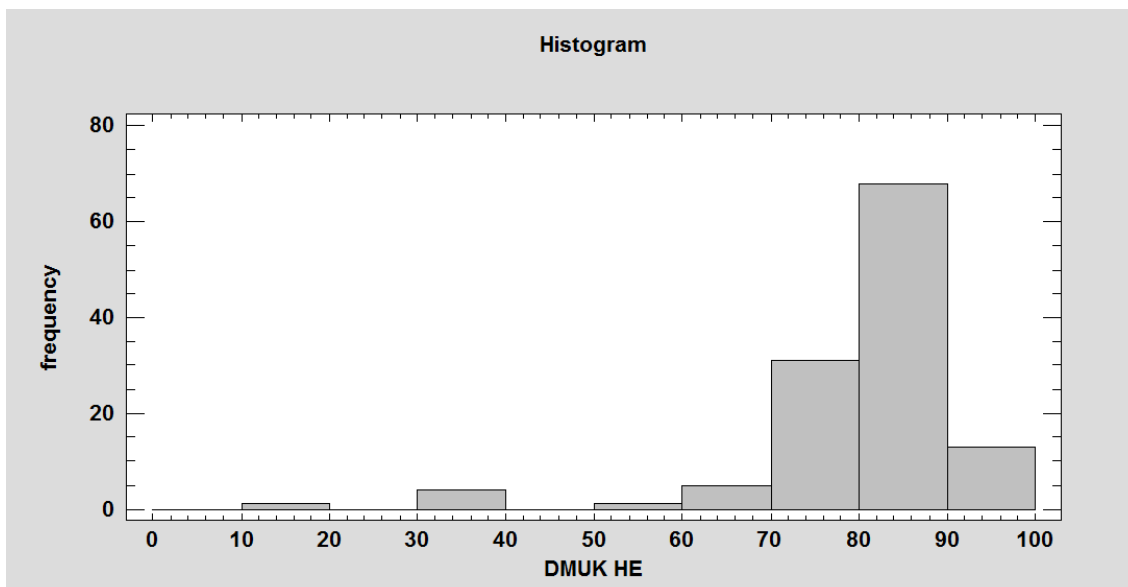
Obr. 22: Histogram četností OR v DMCZ na heliovém testu

Zdroj: vlastní zpracování



Obr. 23: Histogram četností OR v DMMI na heliovém testu

Zdroj: vlastní zpracování



Obr. 24: Histogram četností OR v DMUK na heliovém testu

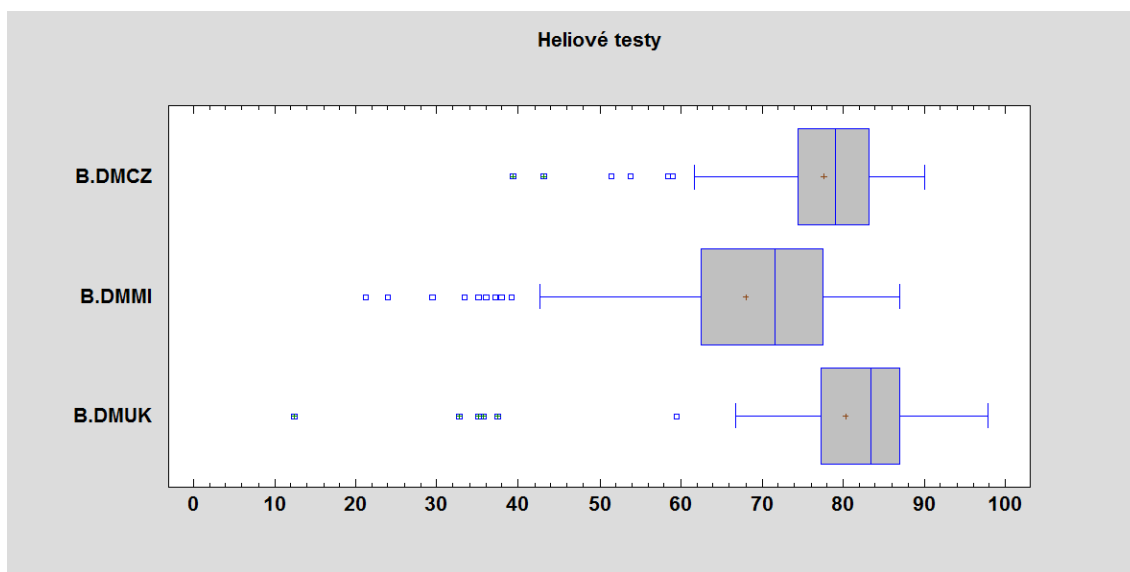
Zdroj: vlastní zpracování

Nejvyšší pracovní výkonnost má v tomto procesu DMUK, což dokazují grafy na obr. 22, 23 a 24, kde jsou vizualizovány nejvyšší dosažené hodnoty.

Nejnižší variabilitu vykazuje DMCZ, jehož hodnoty se průměrně odchyľují od průměru o 8,7 % a variační koeficient 11,2 % rovněž dokazuje, že variabilita je nízká. Výsledky s nejvyšší variabilitou byly zaznamenány v DMMI, se směrodatnou odchylkou 13,6 a s 20,5% variačním koeficientem.

Rozdělení všech hodnot dceřiných společností mají zápornou šikmost, jsou tedy zešikmené doleva a to znamená, že je zde víc nadprůměrných hodnot než podprůměrných. Šikmost byla vypočítána podle Cyhelského koeficientu šikmosti, kde výsledné hodnoty u jednotlivých dceřiných závodů byly následující: v DMCZ -0,186991869, v DMMI -0,25203252 a v DMUK -0,308943089. Nejvyšší podíl nadprůměrných hodnot byl naměřen v DMUK, potom v DMMI a následně v DMCZ.

Obr. 25. zobrazuje krabicový diagram, zachycující data pomocí kvartilů. Nejvyšší mezikvartilové rozpětí je zaznamenáno v DMMI (15 %) a přibližně stejné rozpětí mají DMCZ (8,6 %) a DMUK (9,6 %). DMMI disponuje zároveň i s nejvyšším počtem odlehlých hodnot a nejvyšší variabilitou pod 1. kvantilem.



Obr. 25: Krabicové grafy na Heliových testech

Zdroj: vlastní zpracování

5.3.2 Porovnání výsledků mezi jednotlivými směny na heliovém testu

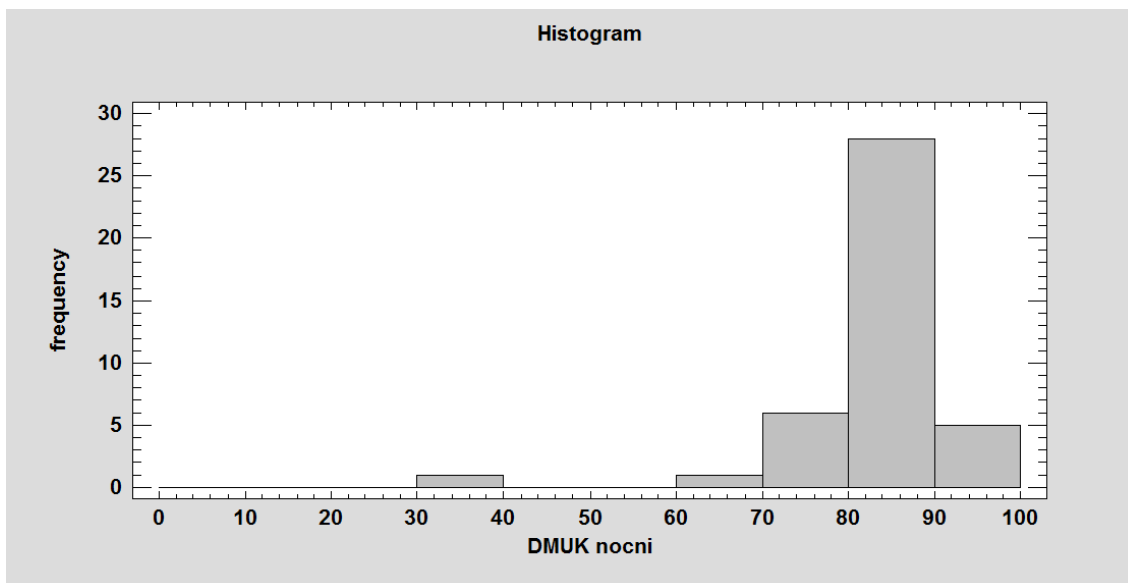
Za jednotlivé směny v dceřiných závodů Denso Corporation byly na heliovém testu zjištěny tyto charakteristiky úrovně a variability OR, které udává tabulka č. 7.

Tab. 7: Výsledky OR za heliové testy podle směn u jednotlivých dceřiných závodů

	Aritmetický průměr	Medián	Směrodatná odchylka	Variační koeficient	Minimum	Maximum	Variační rozpětí
DMCZ noční	77,9	80,6	9,4	12%	39,3	90	50,7
DMCZ ranní	75,4	77,1	10,2	13,5%	43,1	89,5	46,4
DMCZ odpolední	79,7	80,5	5,4	6,8%	64,4	87,8	23,4
DMMI noční	65,4	71,6	16,6	25,3%	21,2	86,9	65,7
DMMI ranní	69,2	71,2	12,3	17,7%	29,5	86,5	57,0
DMMI odpolední	69,5	72,3	12,6	18,1%	23,9	83,7	59,8
DMUK noční	82,9	85,1	9,5	11,5%	35,8	92,2	56,4
DMUK ranní	76,3	81,4	17,4	22,8%	12,4	92,4	80,0
DMUK odpolední	82,0	82,1	6,9	8,4%	69,0	97,8	28,8

Zdroj: vlastní zpracování

Za nejproduktivnější sledovaný heliový test lze podle tabulka č. 7 považovat test v DMUK, jejíž směny vykazují mediány mezi 81,1 až 85,1 %. Konkrétně nejúspěšnější směnou byl noční provoz, kde 50 % hodnot mělo vyšší OR než 85,1 %. Nejčtenější hodnoty se pohybovaly v intervalu od 80 do 90 % a je to vidět na obr. 26, který zachycuje histogram četností výkonů na ranní směně v DMUK.



Obr. 26: Histogram četností výkonů v DMUK na ranní směně

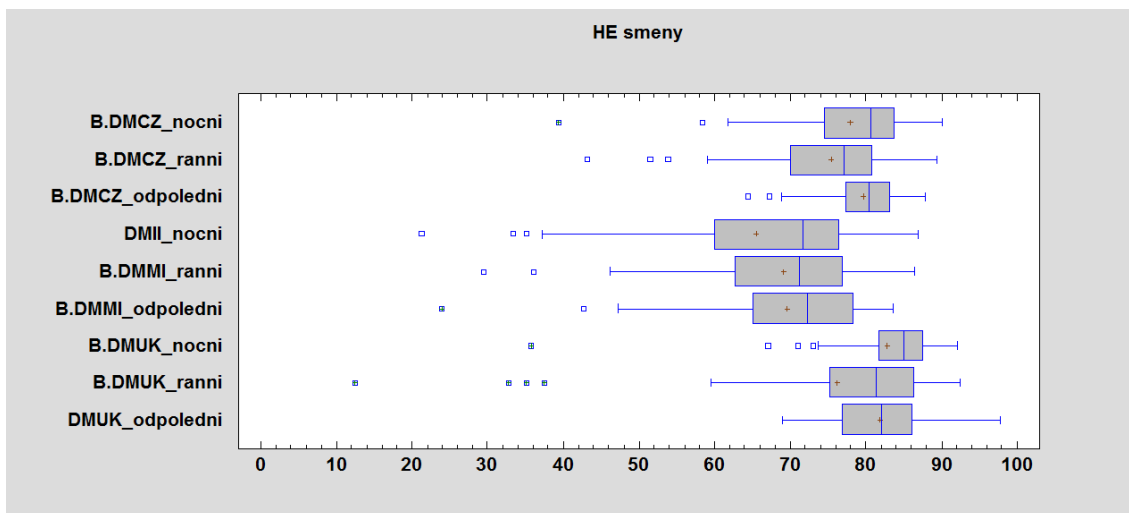
Zdroj: vlastní zpracování

V pracovní výkonnosti těsně následuje DMUK závod DMCZ s mediány od 77,1 až 80,6. Za oběma zmíněnými dceřinými závody poměrně zaostává DMMI, jehož střední hodnota OR v jednotlivých směnách se pohybuje okolo 71 %. Poslední dobou se firma potýká s častým (až 30%) negativním vyhodnocením testů, které jsou důvodem nižších výkonů na heliovém testu.

Nejvariabilnější výkony byly zaznamenány v DMMI, pravděpodobně způsobené vysokými misjudgements (záporné vyhodnocení). Variační koeficienty jednotlivých směn v DMMI se pohybují v rozpětí od 18,1 až 25,3 % a za nejvariabilnější směnu je považována noční směna, která dosahuje hodnot právě 25,3 %.

Všechna sledování mají zápornou šikmost a podprůměrných hodnot je vždy méně než nadprůměrných.

Polohu a variabilitu jednotlivých směn na heliových testech u dceřiných závodů zobrazuje obr. 27, kde jsou vidět krabicové grafy. Lze si všimnout relativní vyrovnanosti DMUK a DMCZ a dále odstupu a větší variability DMMI v porovnání s ostatními závody. Nejvyšší kvartilové rozpětí bylo naměřeno v DMMI a přibližně stejné je kvartilové rozpětí u DMUK a DMCZ, kde se pohybuje mezi 5,8 a 11.



Obr. 27: Krabicové grafy na heliových testech podle jednotlivých směn

Zdroj: vlastní zpracování

5.3.3 Závěrečné vyhodnocení výsledků procesu

Operation ratio mezi DMUK a DMCZ bylo téměř vyrovnané, nicméně DMUK dosáhlo o něco vyšších hodnot. Za oběma závody zaostává DMMI, které se potýká poslední dobou se zvýšeným nárůstem záporných vyhodnocení testů. Příčinou nízkého OR může být buď kvalitativní problémy spojené s výrobou, nebo technické problémy na heliovém testu.

Na heliových testech se závodům dařilo především na nočních směnách a nejméně ranním směnám, nicméně odchylky mezi jednotlivými směny nebyly nijak výrazné.

Pořadí středních hodnot vyrobených kusů je následující: 1. DMCZ (1394 kusů), 2. DMMI (1206 kusů) a 3. DMUK (1180 kusů).

5.4 Porovnání výkonnosti pracovníků dceřiných firem na povrchové úpravě

Povrchové úprava představuje poslední sledovaný proces na výparníku, kde byla získána primární data s rozsahem výběru 123 hodnot za všechny směny u dceřiných společností DMCZ, DMMI a DMUK. V tomto procesu dceřiné závody zaměstnávají celkem 6 zaměstnanců a na jedné směně jsou potřeba 2 pracovníci (na vstupu a na výstupu). DMCZ zaměstnává 5 mužů a jednu ženu, DMMI 6 mužů a DMUK 4 muže a 2 ženy.

Faktory, které negativně ovlivňují produktivitu práce, jsou především ztráta rychlosti, zastavení stroje nebo nedostatek kusů na vstupu. Mimořádně klíčovým faktorem u tohoto procesu je správný chod stroje, na jehož údržbu je kladen velký důraz a případná oprava může vést k několikahodinovým prostojům a tím pádem rozpuštění celé směny. Vzhledem k nízké poruchovosti jsou nejčastější příčinou snížené produktivity práce ztráta rychlosti a nedostatek kusů na vstupu.

5.4.1 Celkové výsledky za jednotlivé povrchové úpravy

Výsledky z povrchových úprav ze všech dceřiných společností jsou uvedeny v následující tabulce č. 8.

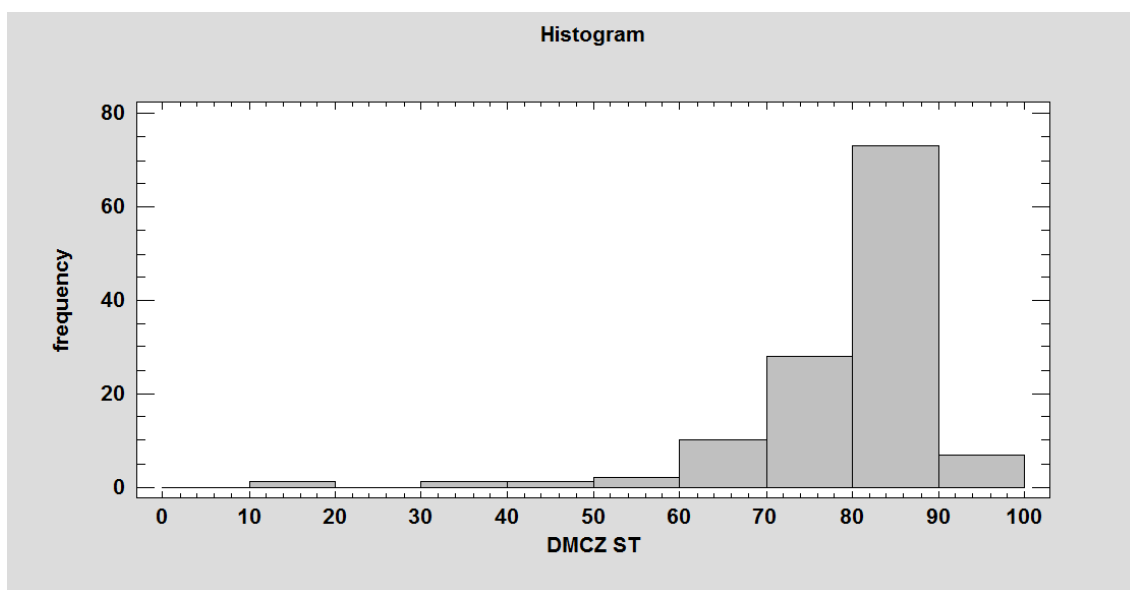
Tab. 8: Výsledky OR za povrchovou úpravu u jednotlivých dceřiných závodů

	Aritmetický průměr	Medián	Směrodatná odchylka	variační koeficient	minimum	Maximum	variační rozpětí
DMCZ	79,7	83,3	10,3	12,9%	16,4	93,3	76,9
DMMI	75,5	76,8	8,2	10,9%	43,1	88,5	45,4
DMUK	79,5	84,4	14,5	18,3%	7,5	96,5	89

Zdroj: vlastní zpracování

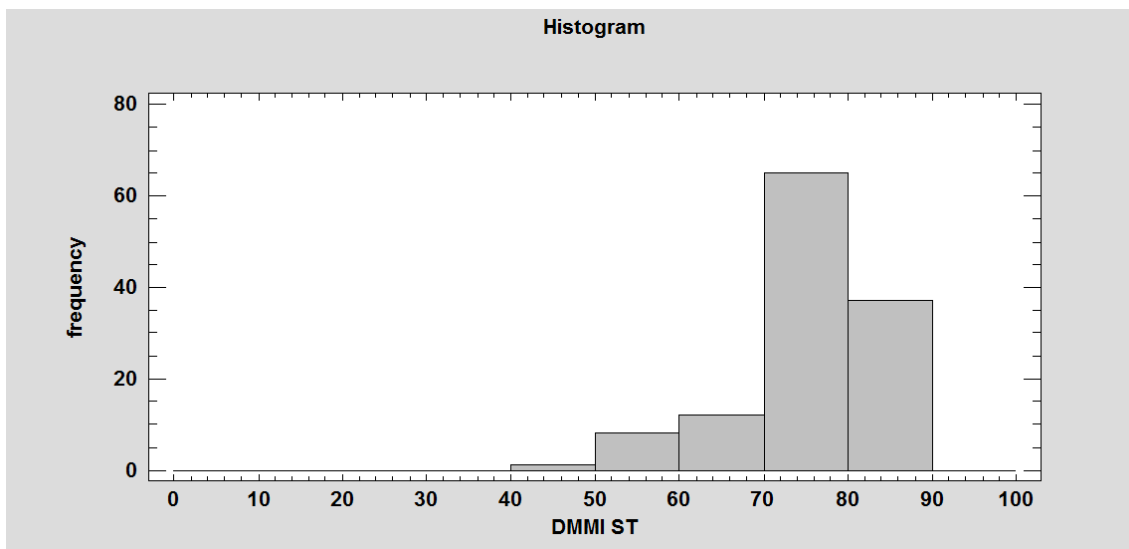
Z výsledků, které jsou zobrazeny v tabulce č. 8, vyplývá relativní vyrovnanost jednotlivých dceřiných závodů v pracovní výkonnosti na povrchových úpravách a lze říci, že tento proces je ze všech tří procesů nejvyrovnanější. Nejvyšší výkonnost dosahují DMUK a DMCZ, jejichž rozdíl v produktivitě práce je nepatrný a rozdíl v aritmetickém průměru

jsou pouhé 2 desetiny %, nicméně DMCZ má nižší variabilitu než DMUK a tím pádem stálejší pracovní výkonnost. Nejvyšší 50% kvartil byl zjištěn v DMUK, který činil 84,4 % a za ním těsně skončilo DMCZ s hodnotou 83,3 %. V obou závodech byla nejvyšší četnost výkonů v intervalech od 80 do 90 %. V závodě DMMI byly naměřeny nejnižšími výkony v porovnání s ostatními závody a modální interval dosahoval výše od 70 do 80 % OR. Následující grafy na obr. 28, 29 a 30 zobrazují četnost výkonů v jednotlivých dceřiných společnostech.



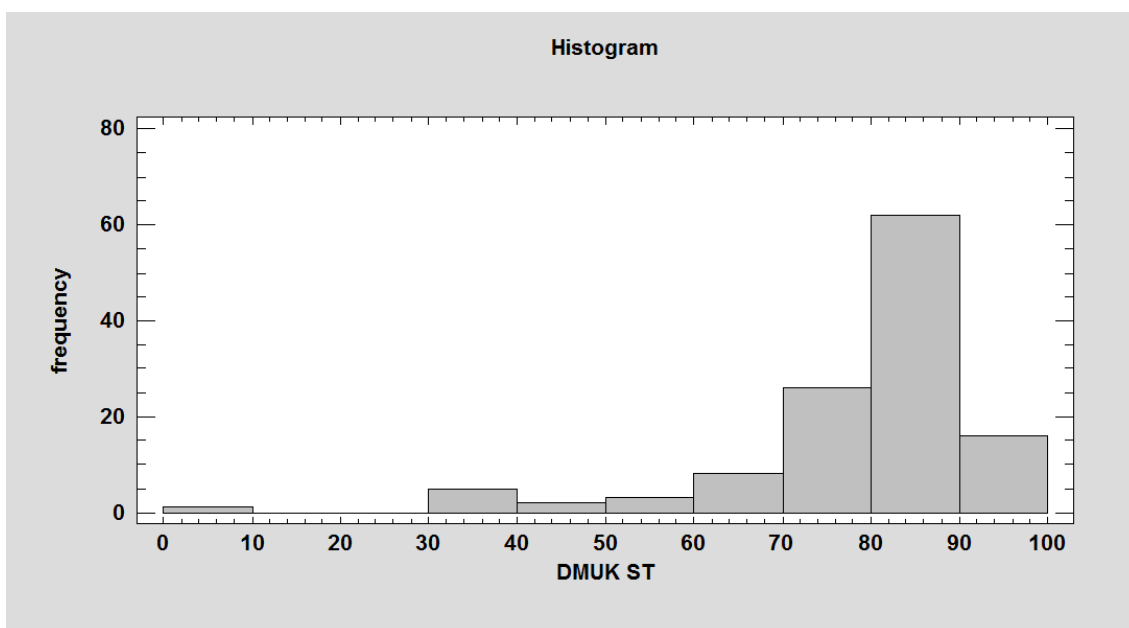
Obr. 28: Histogram četností OR v DMCZ na povrchové úpravě

Zdroj: vlastní zpracování



Obr. 29: Histogram četností OR v DMMI na povrchové úpravě

Zdroj: vlastní zpracování



Obr. 30: Histogram četností OR v DMUK na povrchové úpravě

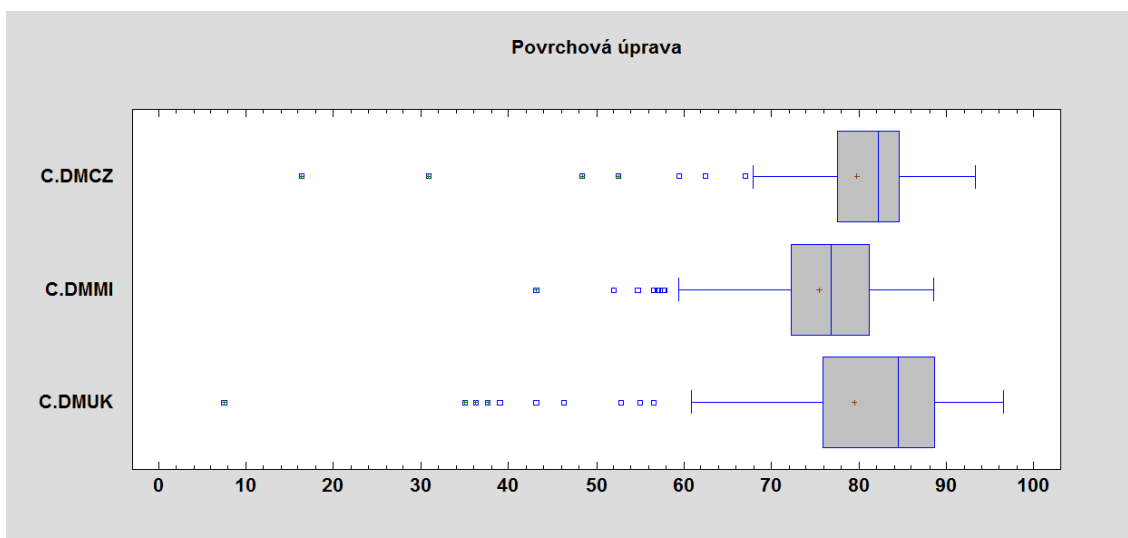
Zdroj: vlastní zpracování

Z grafů na obr. č. 28, 29 a 30 lze poznat vyrovnanou produktivitu práce mezi DMCZ a DMUK. V intervalu od 90 to 100 % má více hodnot DMUK (16) než DMCZ (7) a díky tomuto výsledku předčilo v ukazateli OR DMCZ.

Podle variačních koeficientů jednotlivých závodů, lze říci, že variabilita je nízká a směrodatné odchylky firem se podílí na průměru od 12,9 % do 18,3 %. Nejvyšší hodnota variačního koeficientu byla zaznamenána v DMUK a naopak nejnižší v DMMI.

Rozdělení hodnot u všech závodů jsou záporně zešikmené, což znamená, že nadprůměrných hodnot je víc než podprůměrných. Cyhelského koeficient šikmosti byl u jednotlivých dceřiných závodů vypočítán následovně: v DMCZ -0,349543439, v DMMI -203252032 a v DMUK -0,33333333. Z výpočtů vyplývá, že nejvyšší podíl nadprůměrných výkonů bylo dosaženo v DMCZ, potom v DMUK a následně v DMMI.

Na obr. 31 jsou zaznamenány krabicové grafy, které vymezují polohu jednotlivých kvartilů.



Obr. 31: Krabicové grafy na povrchových úpravách

Zdroj: vlastní zpracování

Nejnižší kvartilové rozpětí má DMCZ s hodnotou 7 % a znamená to, že 50 % hodnot se pohybuje v rozmezí 77,6 až 84,6. Nejvyšší kvartilové rozpětí naopak je v DMUK, jehož hodnota je 12,7 % a 50 % hodnot se pohybuje mezi 75,9 a 88,6 %.

5.4.2 Porovnání výsledků mezi jednotlivými směny na ST

Po měření pracovní výkonnosti byl zpracován výstup dat, který vykazuje tabulka č. 9 a obsahuje jak charakteristiky úrovně, tak charakteristiky variability.

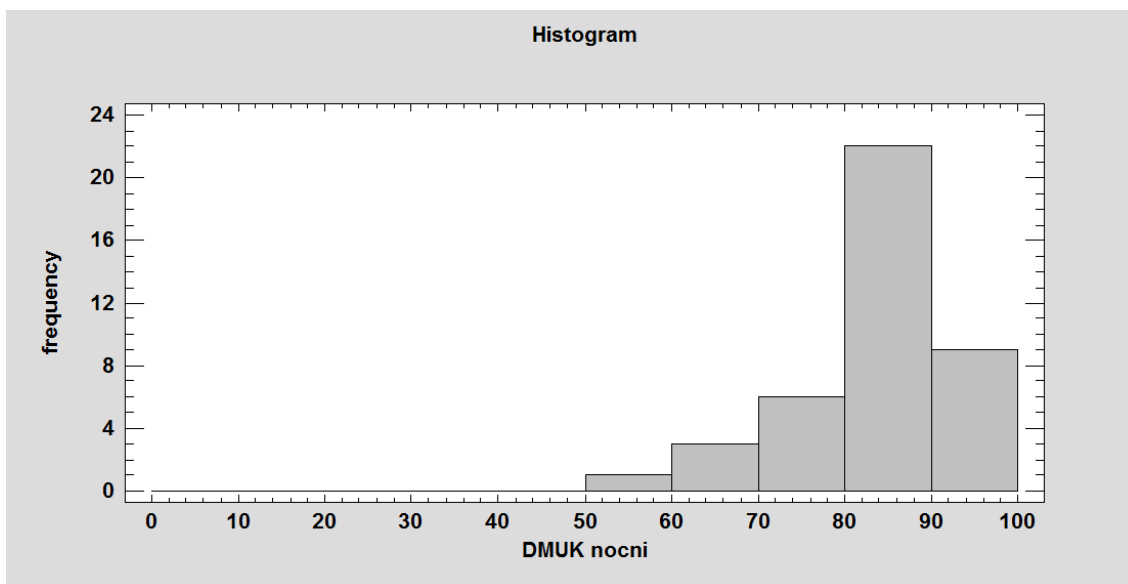
Tab. 9: Výsledky OR za povrchovou úpravu podle směn u jednotlivých dceřiných závodů

	Aritmetický průměr	Medián	Směrodatná odchylka	variační koeficient	minimum	Maximum	variační rozpětí
DMCZ noční	80	82,7	12,1	15,1%	16,4	93,3	76,9
DMCZ ranní	77,1	80,8	11,9	15,4%	30,8	92,7	61,9
DMCZ odpolední	82	83,1	4,8	5,9%	67,0	92,2	25,2
DMMI noční	75	76,1	7,2	9,6%	56,5	88,5	32
DMMI ranní	74,4	76,9	9,7	13,1%	43,1	88,3	45,2
DMMI odpolední	77,1	78,8	7,4	9,6%	54,8	87,2	32,4
DMUK noční	83,7	86,1	8,1	9,6%	56,6	96,4	39,8
DMUK ranní	79,6	82,3	12	15,0%	35	94,2	59,2
DMUK odpolední	75,1	84,4	19,9	26,5%	7,5	96,5	89

Zdroj: vlastní zpracování

Podle tabulky č. 9 je nejproduktivnější noční směna v DMUK, kde 50 % hodnot vykázalo OR větší nebo rovno 86,1. Střední hodnotu nad OR 90 mají pouze DMUK a DMCZ. Český závod vykazuje vyrovnanou produktivitu práce mezi jednotlivými směny a jeho odpolední směna je nejvíce konzistentní sledovanou směnou na tomto procesu. Naopak nejvariabilnější byla odpolední směna v DMUK, kde její variační koeficient dosáhl hodnoty 26,5 %. DMMI disponuje v tomto procesu nejméně produktivními výsledky ze všech sledovaných dceřiných závodů, nicméně rozdíly s ostatními závody nejsou nijak výrazné a dá se usoudit, že tento proces je velmi vyrovnaný mezi sledovanými dceřinými závody.

Obr. 32 uvádí četnost nejúspěšnější směny, co se týče OR a modální interval se pohybuje mezi 80 a 90% OR.

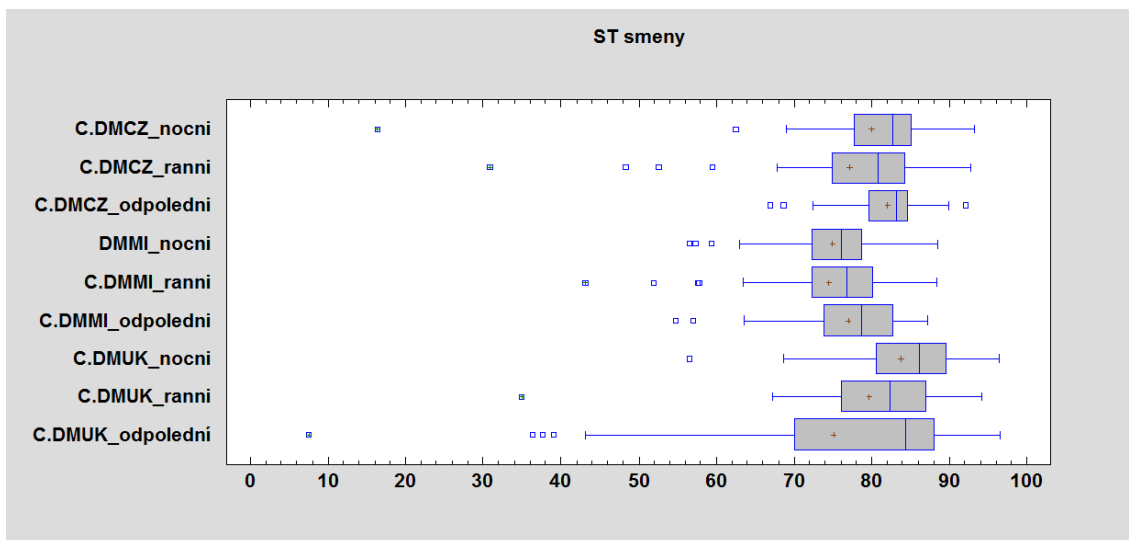


Obr. 32: Histogram četností výkonů na noční směně v DMUK

Zdroj: vlastní zpracování

Stejně jako u všech sledování, i zde je záporná šikmost, která má levostranné rozdělení četností.

Na obr. 33 jsou vyznačeny krabicové grafy, kde je vidět vizualizace výkonů na jednotlivých směnách. Kromě odpolední směny v DMUK, kde je vysoká variabilita pod 1. kvantilem, lze usoudit, že se jedná o velmi konzistentní proces s nijak velkými odchylkami, nicméně k nízkým odlehlým hodnotám zde občas dochází. Nejnížší mezikvartilové rozpětí se nachází v DMMI a DMCZ, kde se hodnoty pohybují mezi 4,9 a 9,3. DMUK se je mezikvartilové rozpětí vyšší a pohybuje se v rozmezí od 10,1 až do 18.



Obr. 33: Krabicové grafy na povrchových úpravách podle jednotlivých směn

Zdroj: vlastní zpracování

5.4.3 Závěrečné vyhodnocení výsledků procesu

Povrchová úprava je podle analýzy výstupu dat nejvyrovnanější a nejméně variabilní proces, jaký byl sledován. Zhruba stejné střední hodnoty mají DMUK s DMCZ, kde britský závod má medián vyšší o pouhých 1,1 %, ale vzhledem k tomu, že DMCZ má na tomto procesu přísnější normy, lze tedy říci, že dosahuje vyšší produktivity práce než DMUK. Na třetí pomyslné příčce je DMMI.

Extrémně nízké odlehlé odchylky jsou způsobeny poruchami stroje nebo nedostatkem kusů z předchozího procesu a nižší odchylky jsou většinou způsobené ztrátou rychlosti.

Pořadí produktivity práce podle střední hodnoty vyrobených kusů je následující: 1. DMCZ (3025 kusů), 2. DMMI (2570 kusů) a 3. DMUK (2202 kusů).

5.5 Porovnání pracovní výkonnosti na středisku výparník

Tato podkapitola má za úkol porovnat celkové výkony za všechny procesy mezi vybranými dceřinými závody. U každého závodu je celkem 369 hodnot, které jsou následně zpracovány to tabulek a grafů.

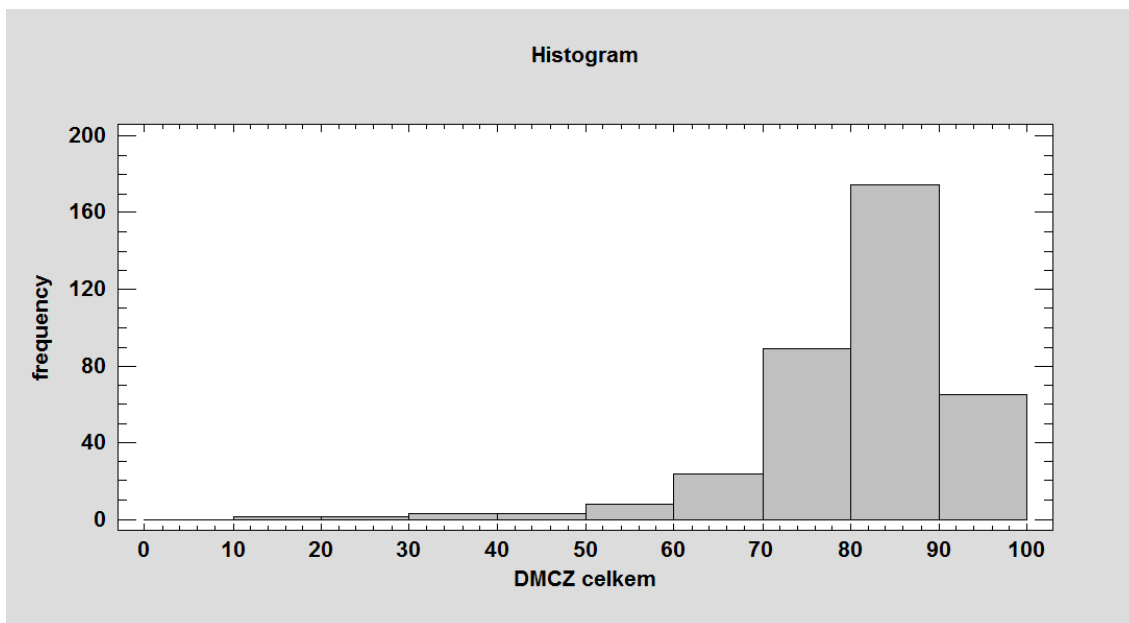
Tabulka č. 10 zobrazuje celkové výsledky dceřiných závodů ve všech sledovaných procesech, po dobu dvou měsíců a na všech směnách.

Tab. 10: Celkové výsledky OR za sledované procesy

	Aritmetický průměr	Medián	Směrodatná odchylka	Variační koeficient	Minimum	Maximum	Variační rozpětí
DMCZ	81,4	82,8	10,9	13,5%	16,4	98,9	82,5
DMMI	74,5	76,5	12,4	16,7%	21,2	99,4	78,2
DMUK	79,2	83,1	12,9	16,3%	7,5	97,8	90,3

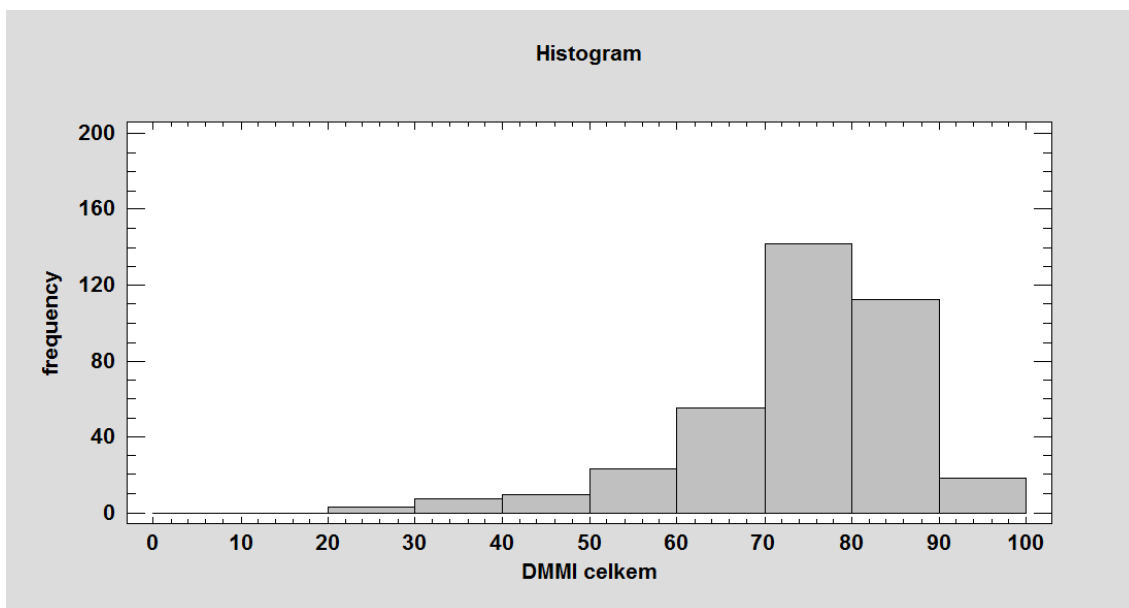
Zdroj: vlastní zpracování

Střední hodnoty, jak zobrazuje tabulka č. 10, jsou velmi těsné mezi DMUK a DMCZ, kde britský závod má vyšší medián o pouhých 0,4 %, nicméně díky vyšším kapacitám v DMCZ je produktivnější český závod, který navíc disponuje nekonzistenčními výkony. Nejméně produktivním sledovaným podnikem je zde DMMI, který zároveň má nejvyšší variabilitu výkonů, avšak mezi variabilitou výkonů nejsou mezi dceřinými závody velké rozdíly. Následující grafy vykazují četnost výsledků dceřiných firem mezi jednotlivými intervaly.



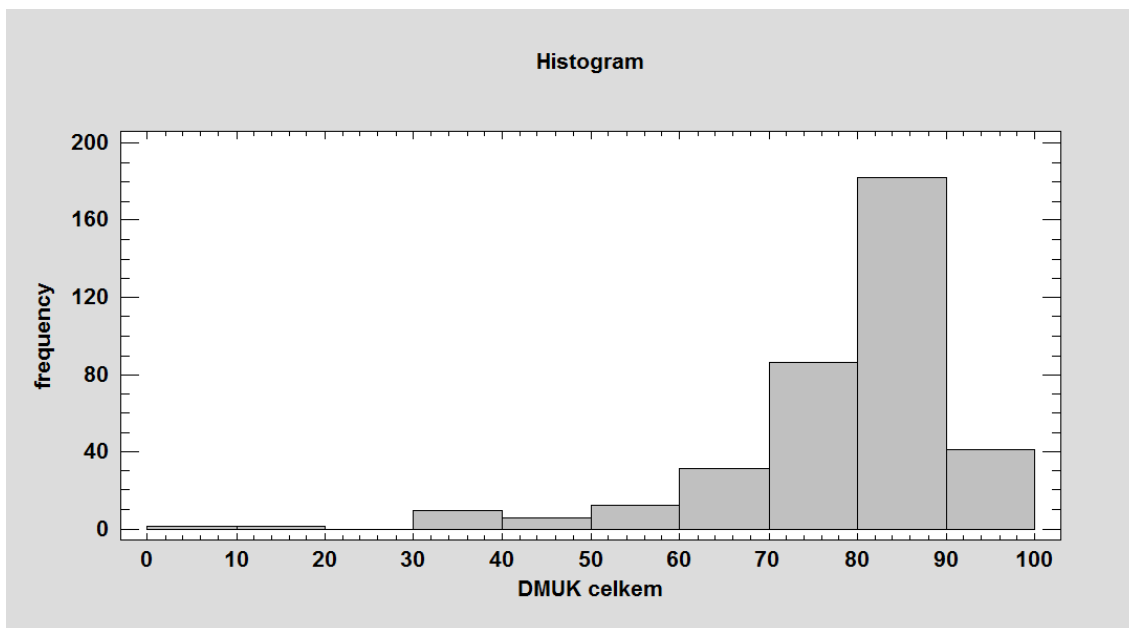
Obr. 34: Histogram četností celkových sledovaných výkonů v DMCZ

Zdroj: vlastní zpracování



Obr. 35: Histogram četností celkových sledovaných výkonů v DMMI

Zdroj: vlastní zpracování

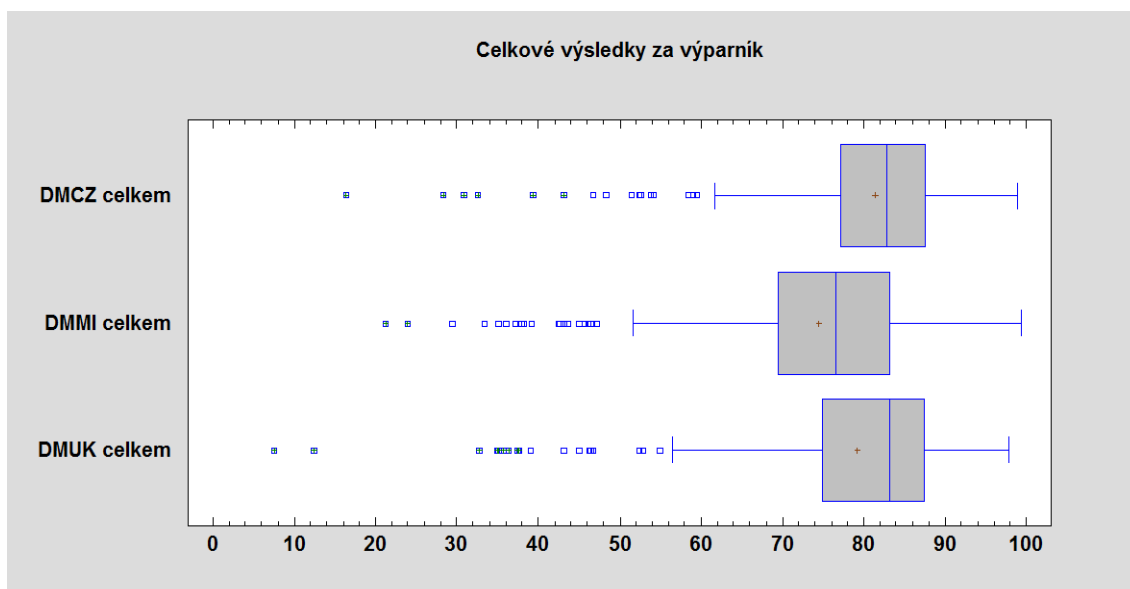


Obr. 36: Histogram četností celkových sledovaných výkonů v DMUK

Zdroj: vlastní zpracování

Podle grafů na obr. 34, 35 a 36 je modálním intervalem v DMCZ a DMUK, tedy interval s nejčetnějšími hodnotami, interval od 80 do 90 %. V DMUK se výkonem vešly do tohoto intervalu 182 směn a v DMCZ 175 z celkových 369 směn. Nicméně DMCZ má vyšší četnost výkonů v sousedních intervalech, konkrétně v intervalu od 70 do 80 % a v intervalu 90 do 100 %. Modálním intervalem v severoamerickém DMMI je interval od 70 do 80 %, což je ze všech dceřiných závodů nejméně.

Další vizualizací celkových výkonů jsou krabicové grafy na obr. 37, popisující jak centrální tendence dat, tak jejich rozptýlenosti.



Obr. 37: Krabicový grafy za všechny výkony dceřiných firem

Zdroj: vlastní zpracování

Na obr. 37 je dobře viditelná dominance DMUK a DMCZ. Podle krabicových grafů jsou obě společnosti téměř vyrovnané a menší rozdíl je v mezikvartilovém rozpětí a v hustotě četností odlehklých hodnot.

Tabulka č. 11 vykazuje střední hodnotu (medián) vyrobených kusů na jednotlivých procesech za směnu ve sledovaných dceřiných závodech. Jedná se o reálnou výkonnostní veličinu, neboť vyjadřuje počet vyrobených kusů.

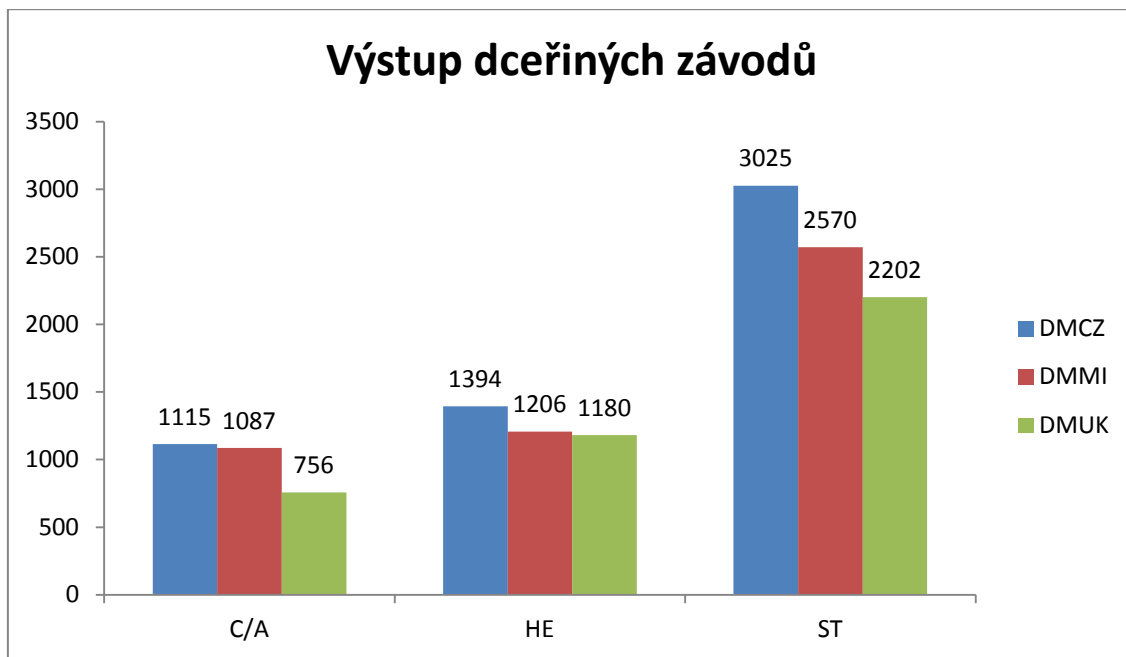
Tab. 11: Medián vyrobených kusů v procesech u jednotlivých závodů Denso

	C/A	HE	ST
DMCZ	1115	1394	3025
DMMI	1087	1206	2570
DMUK	756	1180	2202

Zdroj: vlastní zpracování

Podle tabulky č. 11 disponuje DMCZ za sledované období od 1. 1. do 29.2 2016 nejvyšší výstupem ve všech sledovaných výrobních procesech v porovnání s ostatními sledovanými dceřinými závody. Potom následuje severoamerický DMMI a nakonec britský DMUK.

Vizualizaci výstupů na jednotlivých procesech mezi dceřinými závody vykazuje obr. 38, kde je vidět pořadí ve výrobní produktivitě práce. Výstup procesů na finishingu je vyšší, neboť zde dochází ke kumulaci jader, které se vyráběly na ostatních linkách.



Obr. 38: Výstup za všechny procesy v jednotlivých dceřiných závodech

Zdroj: vlastní zpracování

Na základě podrobných statistických analýz lze tvrdit, že DMCZ má nejvyšší produktivitu práce, jak podle OR, tak podle počtu reálného výstupu. Druhou příčku podle počtu vyrobených kusů zastává DMMI, nicméně podle úspěšnosti procentuálního plnění výrobního plánu by druhou příčku zaujímalo DMUK.

5.6 Testování hypotéz

V této podkapitole jsou na základě získaných dat testovány vybrané hypotézy, pomocí měření závislostí jednotlivých faktorů na pracovní výkonnost, která je měřena jako procentuální úspěšnost výrobního plánu za jeden den (Operation Ratio). Jednotlivé hypotézy jsou testovány na 5% hladině významnosti alfa (α), která vyjadřuje pravděpodobnost zamítnutí nulové hypotézy (H_0), přestože ona platí. 5% hladina

významnosti alfa (α) byla zvolena v tomto testování z důvodu, že se běžně ve statistických modelech používá nejčastěji. Hladina spolehlivosti všech testů je tedy 95 %.

Statistickým nástrojem zde slouží regresní analýza, která zkoumá vztah mezi cílovou (závislou) proměnnou Y a ovlivňující (nezávislou) proměnnou X. Nejprve je však nutné u regresní analýzy provést analýzu rozptylu, která má ověřit zda je mezi proměnnými X a Y statisticky významný vztah. Závislost mezi nominální a numerickou proměnnou je měřen pomocí analýzy rozptylu. Jako testové kritérium je u regresní analýzy použita F-hodnota.

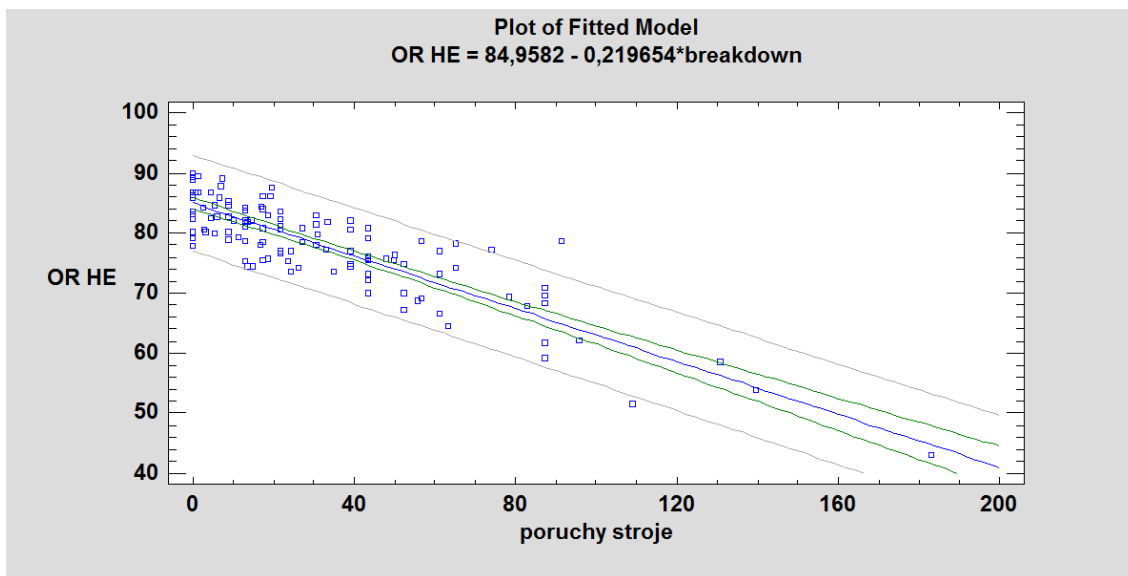
5.6.1 Zjištění závislosti pracovní výkonnosti (OR) na strojních poruchách

Hypotéza zkoumá závislost pracovního výkonu na strojních poruchách, kde sledovaným procesem je heliový test v dceřiné společnosti DMCZ. K ověření hypotézy byla použita regresní analýza. Ovlivňující proměnnou neboli regresor jsou stanoveny strojní poruchy a cílovou proměnnou neboli regresand je zde pracovní výkon (Operation Ratio). Formulace hypotéz je následující:

Nulová hypotéza H_0 : obě proměnné jsou na sobě nezávislé

Alternativní hypotéza H_1 : obě proměnné jsou na sobě závislé

Výsledek z analýzy rozptylu prokázal, že na 95% hladině spolehlivosti existuje mezi oběma proměnnými statisticky významný vztah. P-hodnota (0,0000) je nižší než α (0,05) a byl splněn předpoklad pro použití regresní analýzy, který následně dokázal, že na 5% hladině významnosti byla vypočítána p-hodnota (0,0000), která je menší než α (0,05), a to znamená, že zde platí závislý vztah mezi pracovním výkonem a strojními poruchami, což dokazuje F-Ratio s hodnotu 451,76. Index determinace (R-squared) vyšel 78,9 %, který je poměrně vysoký a vyjadřuje skutečnost, že typ regresní závislosti byl vhodně zvolen. Vztah mezi oběma proměnnými zachycuje regresní přímka na obr. 39, která je obalena pásy spolehlivosti, a kde jsou mj. zobrazeny jednotlivé body a predikční (vnější) pásy pro jednotlivé body. Regresní funkce je popsána následujícím lineárním modelem: $OR_{He} = 84,9582 - 0,219654 \times poruchy$. Výsledek hypotézy určil, že nulová hypotéza (H_0) je zamítnuta a alternativní hypotéza (H_1) je přijata.



Obr. 39: Regresní přímka popisující vztah mezi poruchami a OR

Zdroj: vlastní zpracování

5.6.2 Zjištění závislosti pracovní výkonnosti (OR) na nedostatek kusů z předchozího procesu

Tato hypotéza slouží k ověření závislosti pracovní výkonnosti na nedostatek kusů z předchozího procesu, kterým je heliový test. Sledovaným procesem je zde povrchová úprava v dceřiném závodě DMCZ a opět je zde použita regresní analýza jako statistický nástroj, který umožňuje zkoumat vztahy mezi dvěma proměnnými. Stanovení hypotéz proběhlo následovně:

Nulová hypotéza H_0 : nedostatek kusů z předchozího procesu nezávisí na OR

Alternativní hypotéza H_1 : nedostatek kusů z předchozího procesu závisí na OR

Výstup z analýzy rozptylu neprokázal na 95% hladině spolehlivosti, že je mezi oběma proměnnými statisticky významný vztah. Nebyl tedy splněn předpoklad pro použití regresní analýzy a závěr zní, že nulová hypotéza (H_0) není zamítnuta a alternativní hypotéza není přijata (H_1). Závěr zní, že tento faktor nijak neovlivňuje pracovní výkon.

5.6.3 Ověření nezávislosti pracovní výkonnosti (OR) na pohlaví v heliovém testu v dceřiném závodě DMMI

Hypotéza zjišťuje, zda existuje statistická závislost mezi pohlavím (faktor x) a pracovním výkonem (závislá proměnná y) v procesu heliový test v dceřině společnosti DMMI. Kategorie pohlaví se řadí mezi nominální proměnnou, a proto se používá v tomto případě analýza rozptylu. Jelikož v testu autor zkoumá závislost y pouze na jednom faktoru x , jedná se o tzv. jednofaktorovou analýzu rozptylu. Testové kritérium je zde F-ratio a hypotézy pro analýzu rozptylu jsou formulovány následovně:

Nulová hypotéza H_0 : pohlaví nezávisí na pracovním výkonu (proměnná y nezávisí na faktoru x)

Alternativní hypotéza H_1 : pohlaví závisí na pracovním výkonu (proměnná y závisí na faktoru x)

Nejprve je proveden test shody rozptylů obou skupin pomocí Levenova testu, jehož nulová hypotéza (H_0) tvrdí, že rozptyly jsou shodné ($\sigma_1 = \sigma_2$) a alternativní (hypotéza H_1) hovoří v neprospěch nulové hypotézy ($\sigma_1 \neq \sigma_2$). Výsledek z Levenova testu vyšel ve prospěch nulové hypotézy, neboť P-hodnota (0,1660) vyšla vyšší než α (0,05) a to znamená, že na 5% hladině významnosti se nezamítá nulová hypotéza H_0 , že rozptyly obou skupin jsou stejné.

Výstup z analýzy rozptylu udává, že na 95% hladině spolehlivosti a 5% hladině významnosti je P-hodnota (0,3105), což je více než 0,05 a nulová hypotéza nelze zamítnout a alternativní hypotéza přijmout. Na základě uvedených výstupů nebyla potvrzena závislost mezi pohlavím a pracovním výkonem na heliovém testu v dceřiném závodě DMMI.

5.4.4 Ověření, že DMCZ má za všechny sledované procesy vyšší střední hodnotu OR než DMUK

Cílem této hypotézy je ověření, zda má DMCZ v součtu vyšší střední hodnotu Operation Ratio za všechny sledované procesy. Hypotézy jsou stanoveny následovně:

Nulová hypotéza H_0 : oba závody mají stejné střední hodnoty ($\mu_1 = \mu_2$)

Alternativní hypotéza H_1 : DMCZ disponuje vyšší střední hodnotou než DMUK ($\mu_1 > \mu_2$)

Výsledek testu ověřil, že na 5% hladině významnosti má DMCZ v souhrnu za všechny procesy vyšší hodnotu Operation Ratio než DMUK, neboť P-hodnota (0,007) je menší než α (0,05). Nulová hypotéza (H_0) je zamítnuta a alternativní hypotéza H_1 je přijata.

5.4.5 Ověření, že DMCZ a DMUK mají stejné střední hodnoty OR v procesu povrchová úprava

Tato hypotéza testuje, zda DMCZ a DMUK mají stejné střední hodnoty v procesu povrchová úprava. Jednotlivé hypotézy byly stanoveny následovně:

Nulová hypotéza H_0 : oba závody mají stejné střední hodnoty ($\mu_1 = \mu_2$)

Alternativní hypotéza H_1 : DMCZ disponuje vyšší střední hodnotou než DMUK ($\mu_1 > \mu_2$)

Test prokázal, že na 5% hladině významnosti a 95% hladině spolehlivosti jsou střední hodnoty obou dceřiných závodů stejné, kde P-hodnota (0,446441) je vyšší než α (0,05), a proto nulová hypotéza (H_0) není zamítnuta a alternativní hypotéza (H_1) není přijata.

6 Návrhy na zlepšení produktivity práce v DMCZ

V této kapitole autor hledá na základě analýzy výrobního procesu taková zlepšení (kaizeny) ve výrobním procesu, které pomohou pomohou cyklové časy jednotlivých pozic na linkách C/A, heliový test a povrchová úprava v dceřiných firmách Denso Corporation. Autor navrhuje kaizeny, které malým zlepšením vytváří pozitivní důsledky z hlediska úspory času, eliminaci plýtvání (muda), zlepšení bezpečnosti a ergonomie.

6.1 Návrhy na zlepšení pracovní výkonnosti v oblasti ergonomie práce

Účelem následujících návrhů je pomocí lepší optimalizace pracoviště zmírnit fyzickou zátěž operátorům a eliminovat ztráty v rychlosti, které negativně ovlivňují procentuální úspěšnost výrobního plánu (OR).

Hydraulický zvedák

Jedním z faktorů, které ovlivňují produktivitu práce, je ergonomie pracoviště. Každý operátor disponuje různou tělesnou výškou, která má vliv na pracovní výkonnost při obsluze daného stroje. V případě špatného poměru mezi výškou strojem a tělesnou výškou operátora mohou nastat bolesti zad, které negativně ovlivní pracovní výkonnost. Práce navrhuje vyřešit tento problém hydraulickým zvedákem, pomocí kterého bude operátor schopen nastavit stroj do optimální výšky. Hydraulické zvedáky by byly aplikovány na linkách Core Assembly Line, konkrétně na pozicích lisování čel, lisování krytů a na pozici lisování víček a zátek. Dále by se hydraulické zvedáky daly uplatnit na podmontážích Core Assembly Line tj. lisu separátorů a montáži přírub.

Hydraulický vozík

Práce navrhuje používat na heliových testech hydraulické vozíky místo dřevěných palet. Hydraulický vozík by pomáhal zlepšovat produktivitu práce tím, že by eliminoval ohýbání páteře do krajních poloh v případě, že by bylo málo kusů na vstupu. Jinými slovy pracovník by s ubývajícími kusy zvedal vozík do vyšších poloh a nemusel by se ohýbat dolů pro další jádra, čímž by ušetřil spoustu energie, která by se vzápětí soustřeďovala na samotnou manipulaci na heliovém testu. Tyto vozíky by našly využití i v logistických procesech mezi jednotlivými výrobními linkami.

Flexibilní dopravník na povrchové úpravě

Návrhem je vytvořit takový dopravník, který bude možno nastavovat podle výšky, kterou si sám zvolí operátor na pozici. Optimální výškou dojde k lepší ergonomické pozici na pracovišti a zamezí rychlé únavě pracovníka. Dále flexibilní dopravník umožní nastavit koleje tak, aby mohl operátor nasazovat špunty na jádra z vrchu, což usnadní manipulaci a ušetří čas.

Hydraulická mechanizovaná židle

Dalším návrhem v oblasti ergonomie je vybavit operátora hydraulickou mechanizovanou židlí. V tomto případě se jedná spíše o inovaci než o kaizen a jelikož se jedná se velmi nákladnou záležitostí, tak by touto konstrukcí byli vybaveni pouze operátoři pracující na úzkých místech linky nebo tam, kde je největší fyzické vyčerpání pracovníka. Přínosem tohoto zařízení je snížení napětí do kolen a kotníků pracovníka, neboť nástroj umožňuje pracovníkům sednout si i bez použití židličky, jak je zobrazeno na obr. 41.



Obr. 40: Hydraulická mechanizovaná židle

Zdroj: www.robohub.org

Nová ergonomická inovace je tzv. „chairless chair“ nebo-li „bezsedáčková sedačka“, odborně hydraulická mechanizovaná židle, která je inteligentní high-tech konstrukcí a je jakýmsi druhým párem končetin. Zařízení snižuje napětí u kolen a kotníků, zlepšuje postoj a umožňuje pracovníkům při náročných montážních operacích sednout si i bez použití židličky pomocí opasku, upevněný v pase u kolen a na kotnících. Mechanizovanou židli lze hydraulicky nastavovat podle postavy člověka a požadované pozice nastavení. Podpůrné konstrukce jsou z plastické hmoty posílené karbonovými vlákny.

Tato inovace byla vynalezena švýcarským start-upem Noonee ve výzkumném institutu v Curychu. Poprvé byla inovace implementovaná v německé automobilové společnosti Audi. Nyní „bezsedáčkovou židli“ testuje Volkswagen Slovakia a s nejvyšší pravděpodobností se inovace rozšíří do dalších automobilových společností (www.wired.com).

Hlavním důvodem zavedení této inovace je zamezení nemoci z povolání a vytvořit komfortnější pracovní podmínky na daných výrobních pozicích, které zásadně ovlivňují produktivitu práce. Operátoři ve výrobních podnicích jsou většinou nuceni stát při výrobních operacích zhruba 8 hodin a jejich dolní končetiny jsou neustále zatěžovány. Tato inovace sníží tuto zátěž a navíc výrobní dělníci se budou lépe soustředit na kvalitu výrobních operací a očekává se, že klesne i zmetkovitost.

Vzhledem k nepříznivé demografické situaci v Evropě, kdy klesá porodnost a je nouze o mladé výrobní dělníky, má inovace velký přínos, neboť udrží stávající výrobní dělníky v provozu, tím že ušetří zátěž na jejich dolní končetiny a zabrání nemocím z povolání. Možností je také najímat do provozu seniory, kteří by díky mechanické hydraulické židli snášeli fyzickou zátěž podstatně lépe.

6.2 Návrhy na zlepšení pracovní výkonnosti v ostatních oblastech

K těmto návrhům na zlepšení patří zejména takové návrhy, které pomohou snížit cyklové časy na jednotlivých pozicích a zefektivnit výrobní proces.

Implementace Karakuri

Návrhem autora je implementovat v regálech se vstupním materiálem na linkách Core Assembly Line Karakuri, neboli mechanika bez pohonu. Účelem této implementace je usnadnění manipulace pracovníků s boxy na pozicích lisování krytů a lisování víček a přírub, kdy po spotřebě boxu pracovník pouze zatáhne pákou a následně spotřebovaný box sklouzne do výjezdové koleje a na jeho místo přijede plný box. Lze předpokládat, že tato Karakuri ušetří ztrátový čas, což povede k zvýšení produktivity práce, neboť čas strávený manipulací bude použit na výrobu výstupu.

Aplikace Just-in-time mezi jednotlivými procesy na výparníku

O tom, kolik se na středisku výparníku vyrobí jader, rozhodují plánovači výroby. Jedná se o takzvaný Push systém a tento proces je neefektivní, jelikož se mezi těmito linkami a následným procesem hromadí zásoby. Cílem všech firem Denso Corporation je vždy vyrábět just in time s minimálními zásobami, tedy tzv. Pull systém, kdy poptávka přichází z následného procesu pomocí kanbanové karty, která udává kolik, čeho a kdy vyrobit, aby následující proces nebyl zastaven a zároveň, aby se nehromadily žádné zásoby mezi

jednotlivými procesy. Plánovači výroby by tím pádem sdělovali plán výroby konečnému procesu a ten by zadával poptávku předchozímu procesu až následně k počátečnímu procesu na Core Assembly Line.

Lepší umístění materiálu na pozici lisu krytů a na pozici lisování víček a přírub

Bylo vypořádováno, že na pozici lisu krytů a na pozici lisování víček a zátek není optimalizované umístění skluzů s materiálem a díky tomu se operátoři musí si brát do zásoby jednotlivé díly, což snižuje efektivnost. Dalším návrhem této práce je umístit skluzy blíže k operátorovi a usnadnit odebrání dílů za účelem lisování.

Umístění automatického razítka na povrchové úpravě

Návrhem na zlepšení je eliminace pracovní operace na výstupu na povrchové úpravě, která má za úkol tužkou označit výrobek na výstupu. Tužka by byla nahrazena automatickým razítkem a tato operace by disponovala nižším časem než v případě tužky, čímž by došlo k zvýšení produktivity práce. Operátor by pouze přiložil výparník k automatickému razítku a následně předal na další pozici.

Umístění kontrolních senzorů na pozici lisu krytů na lince C/A

Pozice lis krytů je z hlediska kvality nejdůležitější pozicí na C/A, kdy po zalisování krytů je nutná pečlivá kontrola zalisování dílů operátorem. Případná chyba by způsobila únik v jádře, který by následně odhalil až heliový test. Jelikož je někdy těžké rozeznat správné zalisování (zvláště po kontrole několika stovek kusů), je navrženo umístit na pozici kontrolní senzory, které by pomáhali detekovat špatné zalisování, a zároveň by tento návrh pomohl ušetřit čas, čímž by se zvýšila produktivita.

Závěr

Cílem diplomové práce bylo provést porovnání výkonnosti pracovníků třech dceřiných firem společnosti Denso Corporation, kterými jsou Denso Manufacturing Czech, Denso United Kingdom a Denso Manufacturing Michigan, v procesech core assembly line, heliový test a povrchová úprava ve výrobním středisku, které vyrábí výparníky, sloužící jako součást klimatizační jednotky. Podrobně byly porovnávány výsledky pracovní výkonnosti mezi dceřinými závody. Pracovní výkonnost byla porovnávána na jednotlivých výrobních procesech a mezi jednotlivými směny, poté byly na základě primárních dat stanoveny hypotézy, které byly pomocí regresní analýzy a analýzy rozptylu potvrzeny či vyvráceny. Také byla provedena analýza vybraných výrobních procesů na středisku výparníku a následně vypracovány návrhy praktických doporučení (kaizeny) k zlepšení produktivity práce na pracovišti.

Teoretická část se zabývá problematikou nadnárodních společností a jejich organizací, dále jsou v ní vymezeny jednotlivé výrobní systémy a představen výrobní systém Toyota Production Systém, včetně filosofie Kaizen, která je aplikována v japonských firmách a zároveň v jejich dceřiných závodech, jako je např. Denso Manufacturing Czech. V teoretické části jsou také vysvětleny pojmy týkající se pracovní výkonnosti, hodnocení, fluktuace a ergonomie pracoviště.

V praktické části je charakterizována mateřská společnost Denso Corporation, její tři sledované dceřiné společnosti DMCZ, DMMI a DMUK a ekonomická situace v daných regionech. Praktická část pokračuje analýzou střediska výparníku a jeho tří sledovaných procesů, které jsou předmětem měření, a následnému porovnání výkonnosti pracovníků v jednotlivých dceřiných závodech. Po komparaci produktivity práce jsou stanoveny hypotézy, které jsou následně ověřeny pomocí statistických metod. Na závěr práce jsou navržena praktická doporučení, jejichž cílem je zvýšit produktivitu práce nejen v DMCZ, ale i v dalších dceřiných společnostech Denso Corporation, pracujících se stejnými výrobními procesy.

Pro oddělení výrobního střediska výparníku, oddělení průmyslového inženýrství nebo pro Denso Europe (evropská centrála Denso Corporation) mohou být poznatky z diplomové práce užitečné.

Seznam použité literatury

ARMSTRONG, Michael. 2007. Řízení lidských zdrojů: nejnovější trendy a postupy. Praha: Grada, ISBN 978-80-247-1407-3.

GILBERTOVÁ, Sylva a Oldřich MATOUŠEK. 2002. Ergonomie: optimalizace lidské činnosti. Praha: Grada, ISBN 80-247-0226-6.

IMAI, Masaaki. c2007. Kaizen: metoda, jak zavést úspornější a flexibilnější výrobu v podniku. Brno: Computer Press, ISBN 978-80-251-1621-0.

KOUBEK, Josef. 2009. Řízení lidských zdrojů. 4. vyd. Praha: Management Press, ISBN: 80-7261-1683.

LIKER, Jeffrey. 2007. Tak to dělá Toyota. Praha: Management Press, ISBN: 978-80-7261-173-7

PICHANIČ, Milukáš. 2004. Mezinárodní management a globalizace. Praha: C.H. Beck, ISBN: 80-7179-886-X.

ŠTRACH, Pavel. 2009. Mezinárodní management. Praha: Grada, ISBN 978-80-247-2987-9

AN EXOSKELETON THAT ACTS LIKE A WEARABLE CHAIR [online]. [cit. 2016-02-10]. Dostupné z: < <http://www.wired.com/2015/03/exoskeleton-acts-like-wearable-chair/>>

DENSO [online].[cit.2016-03-15]. Dostupné z: < <http://www.globaldenso.com/en/>>

DENSO MANUFACTURING CZECH [online]. [cit.2016-03-10]. Dostupné z: <<http://www.denso.cz/>>

DENSO MANUFACTURING UK [online]. [cit.2016-03-10]. Dostupné z: <<http://denso-europe.com/denso-global/uk/denso-manufacturing-uk-ltd/>>

DENSO MANUFACTURING MICHIGAN [online]. [cit.2016-03-15]. Dostupné z: <<http://www.densocorp-na.com/locations/dmmi-battle-creek>>

JUST IN TIME [online]. [cit. 2016-02-20]. Dostupné z: <<http://www.cie-plzen.cz/index.php/cz/lexikon-metod/just-in-time>>

JUST IN TIME [online]. [cit.2016-02-20]. Dostupné z: <<https://www.kaizen.com/knowledge-center/just-in-time.html>>

NEUSTÁLÉ ZLEPŠOVÁNÍ PROCESŮ – KAIZEN [online]. [cit. 2015-12-20]. Dostupné z:<http://escare.cz/lean-healthcare/metodika/metodika-snizovani-nakladu/neustale-zlepsovani-procesu-kaizen>>

TOYOTA MATERIAL HANDLING [online]. [cit. 2015-12-15]. Dostupné z: <http://www.toyota-forklifts.cz/cs/company/toyota-production-system/jidoka/pages/default.aspx>>

TOYOTA PRODUCTION SYSTEM [online]. [cit. 2015-12-15]. Dostupné z: <http://www.toyota.com.au/toyota/company/operations/toyota-production-system>>

ÚDRŽBA PODNIKU [online]. [cit. 2016-02-10]. Dostupné z: <http://udrbapodniku.cz/hlavni-menu/artykuly/artikul/article/karakuri-neni-harakiri-aneb-nerozparejme-bricho-svym-podnikum/>>

Seznam příloh

Příloha A. Denso Corporation

Příloha B. Denso Manufacturing Czech, s.r.o.

Příloha C. Denso Manufacturing Michigan, Inc.

Příloha D. Denso Manufacturing UK, Ltd.

Příloha E. Dceřiné závody Denso v Asii

Příloha F. Dceřiné závody Denso v Evropě

Příloha G. Dceřiné závody Denso v Severní Americe



Příloha A. Denso Corporation

Zdroj: www.global-denso.com



Příloha B. Denso Manufacturing Czech, s.r.o.

Zdroj: vlastní



Příloha C. Denso Manufacturing Michigan, Inc.

Zdroj: www.global-denso.com



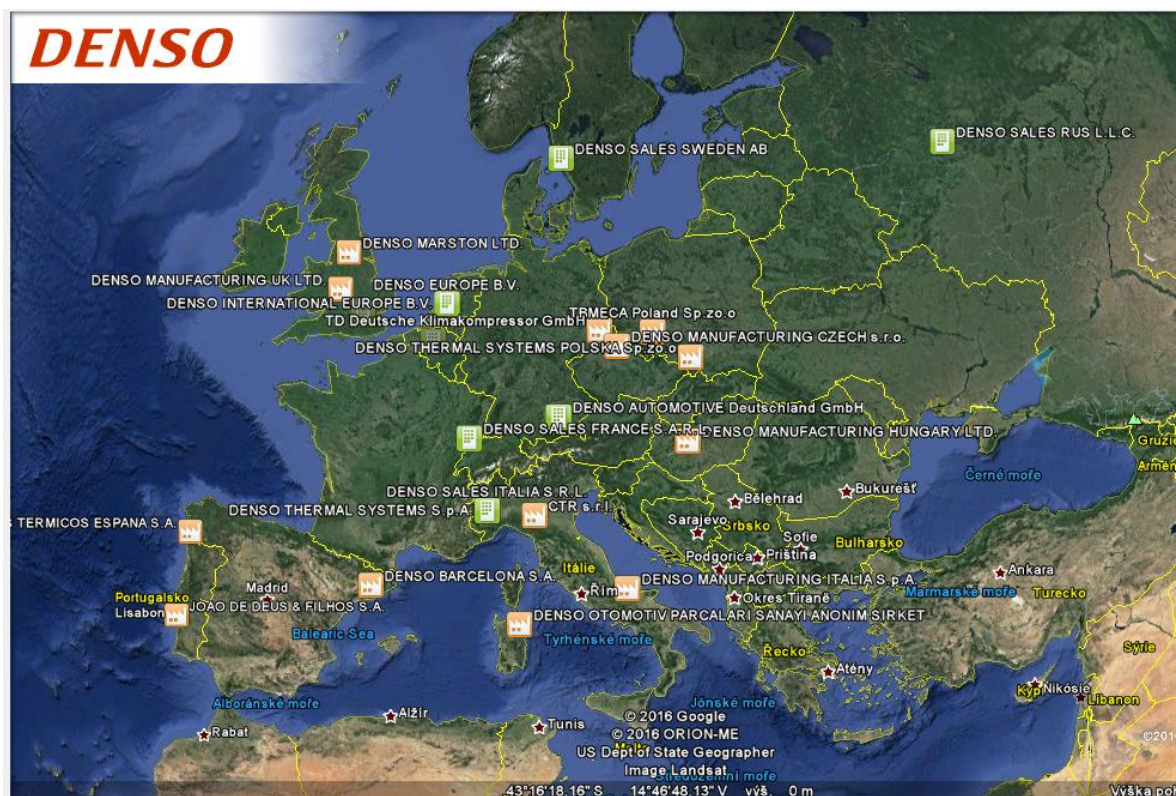
Příloha D. Denso Manufacturing UK, Ltd.

Zdroj: www.global-denso.com



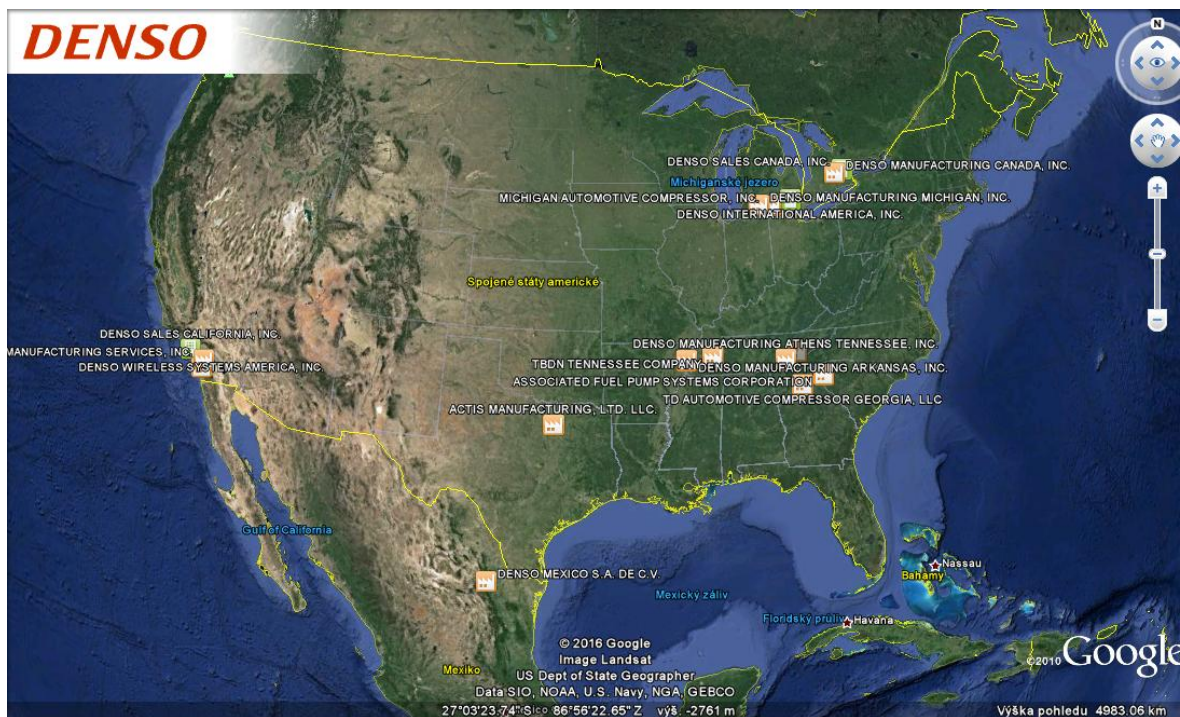
Příloha E. Dceřiné závody Denso v Asii

Zdroj: Google Earth



Příloha F. Dceřiné závody Denso v Evropě

Zdroj: Google Earth



Příloha G. Dceřiné závody Denso v Severní Americe

Zdroj: Google Earth